

LATIHAN ILMIAH TAHUN AKHIR

WXES 3182

WEBOPAC
GOLONGAN CACAT PENGLIHATAN

Perpustakaan **SKTM**

Disediakan oleh
FAZILAH MUHAMAD HALIL
WEK990329

Penyelia
PUAN RAJA JAMILAH RAJA YUSOF

Laporan Latihan Ilmiah ini diserahkan kepada
Fakulti Sains Komputer Dan Teknologi Maklumat
Universiti Malaya, Kuala Lumpur

Bagi memenuhi sebahagian daripada syarat
Penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Sains Komputer
Dengan Kepujian

Januari 2003

ABSTRAK

WebOPAC Golongan Cacat Penglihatan merupakan sistem pencarian buku perpustakaan menggunakan web yang dibangun khusus untuk memberi kemudahan kepada golongan cacat penglihatan bagi membuat pencarian buku. WebOPAC ini menggunakan konsep *text-to-speech*. Oleh itu golongan ini dapat berdikari membuat pencarian buku perpustakaan dengan menggunakan komputer peribadi multimedia tanpa perlu peralatan tambahan. WebOPAC ini dibangun untuk memenuhi spesifikasi keperluan golongan cacat penglihatan dengan menyediakan satu antaramuka yang teratur dan sistematik bagi memudahkan pengguna membuat capaian maklumat disamping turut menyediakan audio yang boleh memberitahu pengguna maklumat yang dipaparkan di skrin. WebOPAC menyediakan dua kaedah pencarian buku iaitu melalui kategori buku dan kata kunci. Macromedia Flash 5 digunakan untuk membangunkan WebOPAC ini manakala SoundForge 6.0 digunakan sebagai perakam audio. WebOPAC ini amat mementingkan rekabentuk antaramuka bagi memenuhi keperluan golongan cacat penglihatan untuk membuat capaian yang lebih cepat dan mudah. Oleh itu Metodologi yang digunakan ialah Graphical User Interface and Evolution (GUIDE) dan menggunakan konsep Human Computer Interaction (HCI). Diharapkan webOPAC ini dapat membantu pengguna sasaran iaitu orang buta bagi golongan dewasa di dalam usaha untuk memberi peluang kepada mereka untuk berdikari dalam pencarian buku perpustakaan.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, dengan setinggi-tinggi kesyukuran ke hadrat Allah S.W.T., selawat dan salam bagi junjungan kita Nabi Muhammad S.A.W. kerana dengan limpah kurniaNya dapat saya menyiapkan Projek Latihan Ilmiah II ini.

Ucapan ribuan terima kasih dan setinggi penghargaan buat Puan Raja Jamilah Raja Yusof selaku penyelia penasihat dan Puan Siti Hafizah Abdul Hamid selaku moderator yang telah memberi tunjuk ajar, bimbingan serta kritikan-kritikan yang membina sepanjang saya menyiapkan laporan ini.

Ucapan terima kasih kepada Puan Rafidah Abdul Aziz selaku pustakawan di Perpustakaan Universiti Malaya yang telah banyak membantu saya dalam memberi maklumat berkaitan pencarian buku perpustakaan. Terima kasih di atas semangat yang telah diberikan di dalam usaha saya untuk menyiapkan laporan ini.

Yang diingati dan dikasihi mak, ayah dan keluarga tercinta, terima kasih di atas semangat dan harapan yang telah diberikan, sesungguhnya kalian semua adalah sumber kekuatan. Tidak lupa buat Nuha, Chap, Sarulzila, Ika, Shikin dan rakan-rakan seperjuangan di atas sokongan, nasihat dan idea-idea yang bernas. Terima kasih buat sahabat-sahabat di Zaba, perjuangan kita belum selesai.

Terima kasih di atas kerjasama yang telah diberikan. Semoga Allah S.W.T. sentiasa merahmati dan melindungi kalian semua. Insyaallah.

FAZILAH MUHAMAD HALIL

Sarjana Muda Sains Komputer

Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat

Universiti Malaya, Kuala Lumpur

September 2002

KANDUNGAN

Isi Kandungan

Halaman

ABSTRAK

ii

PENGHARGAAN

iii

KANDUNGAN

iv

SENARAI JADUAL

ix

SENARAI RAJAH

xi

BAB 1

PENGENALAN

1.1	Definisi Golongan Cacat Penglihatan	1
1.2	Sistem Pencarian Buku Perpustakaan	3
1.3	Definisi Sistem	4
1.4	Objektif Sistem	4
1.5	Skop Sistem	4
1.6	Pengguna Sasaran	5
1.7	Skedul Projek	6
1.8	Jadual Perancangan	7
1.9	Hasil Yang Dijangkakan	8
2.0	Organisasi Bab	8

BAB 2

KAJIAN LITERASI

2.1	Analisa Sistem Sedia Ada	10
2.1.1	Analisa Laman Web	10
2.1.1.1	BlindNet	11
2.1.1.2	New York Institute For Special Education (NYISE)	13
2.1.1.3	American Foundation For The Blind	15
2.1.2	Analisa WebOPAC	17
2.1.2.1	Universiti Tenaga Nasional	17
2.1.2.2	Universiti Tun Abdul Rahman	19
2.1.2.3	Universiti Malaysia Sarawak	20
2.1.2.4	Universiti Malaya	21
2.2	Analisa Kajian Ilmiah	23
2.2.1	Analisa Kertas Kerja	23
2.3	Analisa Peralatan	29
2.3.1	Active Server Page (ASP)	29
2.3.2	JavaScript	29
2.3.3	Macromedia Dreamweaver MX	30
2.3.4	Macromedia Flash 5.0	30
2.4	Kaji Selidik	33
2.5	Sintesis	38

BAB 3

METODOLOGI

3.1	Graphical User Interface and Evolution (GUIDE)	39
3.2	Konsep Interaksi Insani Komputer	43

BAB 4

ANALISA SISTEM

4.1	Spesifikasi Keperluan Kebolehgunaan Pengguna	45
4.1.1	Kelas Pengguna	48
4.1.2	Spesifikasi Pengguna	49
4.1.3	Spesifikasi Keperluan Kebolehgunaan	50
4.1.4	Spesifikasi Perkakasan dan Perisian	51
4.2	Model Kajian Pengguna (Model User Task)	52
4.3	Analisa Keperluan	55
4.3.1	Keperluan Fungsian	55
4.3.2	Keperluan Bukan Fungsian	57

BAB 5

REKABENTUK SISTEM

5.1	Rekabentuk Proses	58
5.1.1	Carta Struktur	58
5.1.2	Carta Alir	60
5.2	Rekabentuk Antaramuka	63
5.2.1	Modul Pencarian Buku	64
5.2.2	Menu Utama	65
5.2.3	Prototaip	68
5.2.4	Prinsip-Prinsip Rekabentuk Yang Baik	70
5.2.4.1	Peraturan Antaramuka	70
5.2.4.2	Panduan Rekabentuk Antaramuka	97
	Golongan Cacat Penglihatan	98
	Berdasarkan Ujikaji.	71
5.3	Kesimpulan	72

BAB 6

PEMBANGUNAN SISTEM

6.1	Penetapan Objektif Pemprototaipan	74
6.2	Asas Pembinaan Prototaip	74
6.2.1	Analisis Keputusan Ujikaji Rekabentuk Laman Web Untuk Golongan Cacat Penglihatan	75
6.2.2	Hasil Soal Selidik	76
6.2.3	Kertas Kerja	77
6.3	Prototaip A	78
6.4	Prototaip B	80
6.5	Prototaip C	82
6.6	Prototaip D	84

BAB 7

PENGUJIAN SISTEM

7.1	Pengenalan	86
7.2	Persekitaran Pembangunan	87
7.3	Strategi Pengujian	88
7.3.1	Pengujian Unit	90
7.3.1.1	Pengujian 1	91
7.3.1.2	Pengujian 2	93
7.3.1.3	Pengujian 3	95
7.3.2	Pengujian Integrasi	97
7.3.2.1	Pengujian Prototaip	98
7.3.3	Pengujian Sistem	105
7.4	Analisa Keputusan Pengujian	106
7.4.1	Keputusan Pengujian 1	106
7.4.2	Keputusan Pengujian 2	108
7.4.3	Keputusan Pengujian 3	110
7.4.4	Keputusan Pengujian Prototaip	112
7.5	Kesimpulan	118

BAB 8 PERBINCANGAN

8.1 Keputusan Yang Diperolehi 119

8.2 Kelebihan Sistem 121

8.3 Kelemahan Sistem 123

8.4 Masalah Dan Penyelesaian 124

8.5 Cadangan Sistem 126

8.6 Kesimpulan 128

APENDIKS

Lampiran A – Kertas Kerja

Lampiran B – Soalan Pengujian

Lampiran C – Manual Pengguna

RUJUKAN

Jadual 3.1 Nama dan Fungsi Setiap Butang Pada Skrin Duka 41

Jadual 4.1 Spesifikasi Pengguna 48

Jadual 5.1 Nama dan Fungsi Setiap Butang Pada Carta Kumpul 50

Jadual 6.1 Perincian Rujukan 60

Jadual 7.1 Keputusan Pengujian 1 92

Jadual 7.2 Keputusan Pengujian 2 94

Jadual 7.3 Keputusan Pengujian 3 96

Jadual 7.4 Keputusan Pengujian Prototip 98

Jadual 7.5 Keputusan Pengujian 1 – Saiz Butang 106

Jadual 7.6 Keputusan Pengujian 2 – Jumlah Butang 108

Jadual 7.7 Keputusan Pengujian 3 – Jarak Datang 110

Jadual 7.8 Keputusan Pengujian Prototip A 112

Jadual 7.9 Keputusan Pengujian Prototip B 114

SENARAI JADUAL

<u>Jadual</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Halaman</u>
Jadual 1.1	Jadual Perancangan	7
Jadual 3.1	Fasa-fasa di dalam GUIDE	41
Jadual 4.1	Pengguna Sasaran	48
Jadual 4.2	Spesifikasi Pengguna	49
Jadual 4.3	Spesifikasi Kemahiran menggunakan webOPAC	50
Jadual 5.1	Nama dan Fungsi Setiap Butang Bagi Menu Utama	65
Jadual 5.2	Nama dan Fungsi Setiap Butang Bagi Kategori Buku	66
Jadual 5.3	Nama dan Fungsi Setiap Butang Bagi Kata Kunci	67
Jadual 5.4	Peraturan Rekabentuk Antaramuka Pengguna	70
Jadual 7.1	Keputusan Pengujian 1	92
Jadual 7.2	Keputusan Pengujian 2	94
Jadual 7.3	Keputusan Pengujian 3	96
Jadual 7.4	Keputusan Pengujian Prototaip	99
Jadual 7.5	Keputusan Pengujian 1 – Saiz Butang	106
Jadual 7.6	Keputusan Pengujian 2 – Jumlah Butang	108
Jadual 7.7	Keputusan Pengujian 3 – Jarak Butang	110
Jadual 7.8	Keputusan Pengujian Prototaip A	112
Jadual 7.9	Keputusan Pengujian Prototaip B	114

Jadual 7.10	Keputusan Pengujian Prototaip C	115
Jadual 7.11	Keputusan Pengujian Prototaip D	116

Rajah	Keterangan	Halaman
Rajah 2.1	Aplikasi Fitt's Law bagi ruang bidang	33
Rajah 2.2	Aplikasi Fitt's Law bagi kursor	33
Rajah 3.1	Carta Alir GUIDE	40
Rajah 3.2	Konsep Interaksi Komputer (HCI)	41
Rajah 4.1	Gambaran masalah golongan awal pengidap otitis mengenai pemindahan buku perpustakaan	45
Rajah 4.2	Gambaran masalah penyediaan masalah	47
Rajah 4.3	Carta analisis tugas berhubung pemindahan buku melalui kategori	51
Rajah 4.4	Carta analisis tugas berhubung pemindahan buku melalui kata kunci	54
Rajah 5.1	Carta Struktur Kertas Pencarian	59
Rajah 5.2	Carta Struktur Kategori Buku	59
Rajah 5.3	Carta Struktur Kata Kunci	60
Rajah 5.4	Carta Alir Menu Pencarian Melalui Kategori Buku	61
Rajah 5.5	Carta Alir Menu Pencarian Melalui Kata Kunci	62
Rajah 5.6	Reka bentuk Antaramuka Menu Utama	65
Rajah 5.7	Reka bentuk Antaramuka Kategori Buku	66
Rajah 5.8	Reka bentuk Antaramuka Kata Kunci	67

SENARAI RAJAH

<u>Rajah</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Halaman</u>
Rajah 2.1	Aplikasi Fitt's Law bagi ruang butang	35
Rajah 2.2	Aplikasi Fitt's Law bagi kursor	35
Rajah 3.1	Carta Alir GUIDE	42
Rajah 3.2	Konsep Interaksi Komputer (HCI)	43
Rajah 4.1	Gambarajah masalah golongan cacat penglihatan dalam membuat pencarian buku perpustakaan	46
Rajah 4.2	Gambarajah penyelesaian masalah	47
Rajah 4.3	Carta analisis tugas berhirarki pencarian buku melalui kategori	53
Rajah 4.4	Carta analisis tugas berhirarki pencarian buku melalui kata kunci	54
Rajah 5.1	Carta Struktur Kaedah Pencarian	59
Rajah 5.2	Carta Struktur Kategori Buku	59
Rajah 5.3	Carta Struktur Kata Kunci	60
Rajah 5.4	Carta Alir Menu Pencarian Melalui Kategori Buku	61
Rajah 5.5	Carta Alir Menu Pencarian Melalui Kata Kunci	62
Rajah 5.6	Rekabentuk Antaramuka Menu Utama	65
Rajah 5.7	Rekabentuk Antaramuka Kategori Buku	66
Rajah 5.8	Rekabentuk Antaramuka Kata Kunci	67

Rajah 5.9	Cadangan Skrin Antaramuka Menu Utama	68
Rajah 5.10	Cadangan Skrin Antaramuka Kategori Buku	69
Rajah 5.11	Cadangan Skrin Antaramuka Kata Kunci	69
Rajah 6.1	Antaramuka 1 Bagi Prototaip A	78
Rajah 6.2	Antaramuka 2 Bagi Prototaip A	78
Rajah 6.3	Antaramuka 3 Bagi Prototaip A	79
Rajah 6.4	Antaramuka 1 Bagi Prototaip B	80
Rajah 6.5	Antaramuka 2 Bagi Prototaip B	81
Rajah 6.6	Antaramuka 3 Bagi Prototaip B	81
Rajah 6.7	Antaramuka 1 Bagi Prototaip C	82
Rajah 6.8	Antaramuka 2 Bagi Prototaip C	82
Rajah 6.9	Antaramuka 3 Bagi Prototaip C	83
Rajah 6.10	Antaramuka 1 Bagi Prototaip D	84
Rajah 6.11	Antaramuka 2 Bagi Prototaip D	85
Rajah 6.12	Antaramuka 3 Bagi Prototaip D	85
Rajah 7.1	Graf Keputusan Pengujian 1 – Saiz Butang	106
Rajah 7.2	Graf Keputusan Pengujian 2 – Jumlah Butang	108
Rajah 7.3	Graf Keputusan Pengujian 3 – Jarak Butang	110
Rajah 7.4	Graf Keputusan Pengujian Prototaip A	112
Rajah 7.5	Graf Keputusan Pengujian Prototaip B	114
Rajah 7.6	Graf Keputusan Pengujian Prototaip C	115
Rajah 7.7	Graf Keputusan Pengujian Prototaip D	116

Geografi adalah ilmu yang mempelajari tentang bumi dan makhluk hidup yang tinggal di atasnya. Geografi juga mempelajari tentang interaksi antara alam dan manusia.

BAB SATU

PENGENALAN

Menurut The Encyclopedia Americana, 1991 yang telah diterjemahkan sebagai "Definisi dari geografi adalah ilmu yang mempelajari tentang bumi dan makhluk hidup yang tinggal di atasnya. Geografi juga mempelajari tentang interaksi antara alam dan manusia."

Menurut Pahlawan, 1991 yang telah diterjemahkan sebagai "Definisi dari geografi adalah ilmu yang mempelajari tentang bumi dan makhluk hidup yang tinggal di atasnya. Geografi juga mempelajari tentang interaksi antara alam dan manusia."

BAB 1

Pengenalan

1.1 Definisi Golongan Cacat Penglihatan

Golongan cacat atau ditakrifkan sebagai mereka yang tidak berupaya menentukan sendiri bagi memperoleh sepenuhnya atau sebahagian daripada keperluan biasa seseorang individu dan atau tidak dapat hidup bermasyarakat sepenuhnya disebabkan sesuatu kekurangan dari segi fizikal sama ada kecacatan itu berlaku sejak lahir atau selepasnya.. [1]

Golongan cacat penglihatan atau orang buta ditakrifkan sebagai seseorang yang tidak boleh melihat langsung atau tidak boleh melihat dengan jelas seperti orang biasa walaupun dengan menggunakan cemin mata atau kanta sesentuh. Keadaan ini terjadi semenjak dilahirkan atau disebabkan oleh penyakit atau kecederaan yang disebabkan oleh kemalangan. [2]

Mengikut The Encyclopedia Americana, 1991 orang buta didefinisikan sebagai *"Definitions of blindness range from total inability to see to the possession of only 10% of normal vision. There is also a trend toward official recognition of the problems of those who, although not legally blind, have severe visual impairments. For example, a person whose eyesight is so poor that he cannot see well enough to read ordinary print is considered functionally blind and thus eligible for some service."* [3]

Penglihatan normal ialah penglihatan 20/20, yang bermaksud apabila seseorang itu berdiri 20 kaki dari carta Snellen seseorang itu dapat mengenalpasti dengan betul, huruf atau simbol yang dipaparkan di dalam carta tersebut. Tetapi orang buta mempunyai penglihatan yang rendah iaitu penglihatan 20/70 atau kurang sehingga 20/200. Mereka mempunyai

penglihatan yang terhad dimana penglihatan terhad ini merujuk kepada kemampuan seseorang untuk melihat sesuatu objek. [4]

Kesimpulannya, orang buta boleh didefinisikan sebagai,

- i. Tidak boleh melihat dengan kedua belah mata dan termasuklah juga mereka yang boleh membezakan di antara cerah dan gelap tetapi tidak boleh membezakan rupa bentuk.
- ii. Penglihatan yang terhad iaitu tidak boleh melihat dengan terang dan jelas seperti orang biasa walaupun dengan menggunakan cermin mata biasa atau kanta sesentuh.

Bagi memperoleh sebuah buku, pengguna haruslah membuat pencarian. Antar kemudah yang paling awal diperkenalkan ialah dengan buku menggunakan kad katalog dimana katalog perpustakaan adalah kunci kepada bahan-bahan yang disimpan di perpustakaan. Ia merupakan satu panduan penting kepada pengguna dalam usaha untuk mendapatkan maklumat di perpustakaan. Katalog memberi maklumat mengenai bahan yang ada di perpustakaan dan di mana bahan tersebut boleh diperolehi. Sistem katalog menbahagikan kad katalog kepada beberapa jenis iaitu Kad Pengarang, Kad Judul dan Kad Tajuk Perbata. [12]

Selain itu pencarian buku boleh dilakukan dengan menggunakan Online Public Access Catalog (OPAC), dimana penggunaannya adalah lebih cepat dan mudah. Pencarian buku menggunakan opac digunakan secara meluas di seluruh perpustakaan termasuklah di perpustakaan universiti-universiti.

Kemudahan pencarian buku yang terkini ialah melalui webOPAC atau webPAC dimana pencarian buku perpustakaan dapat dicapai melalui internet. Dengan capaian kepada OPAC dapat dilakukan melalui web. Pencarian buku menggunakan webOPAC adalah lebih mudah dan menggunakan modul pencarian yang lebih baik kerana ia menyediakan capaian secara dalam talian ke OPAC melalui internet. [13]

1.2 Sistem Pencarian Buku Perpustakaan

Menurut kamus The Oxford English Dictionary, perkataan “perpustakaan” mula digunakan dalam bahasa Inggeris pada tahun 1374, yang membawa maksud sebuah tempat di mana terdapat pelbagai koleksi buku, jurnal, kertas kerja untuk dibaca, dipinjam, atau digunakan sebagai bahan rujukan.

Definisi perpustakaan pada abad ke-19 telah berkembang menjadi suatu gedung, ruangan atau sejumlah ruangan yang berisi koleksi buku yang dipelihara dengan baik, dan dapat digunakan oleh segenap lapisan masyarakat.

Bagi memperolehi sesebuah buku, pengguna haruslah membuat pencarian. Antara kaedah yang paling awal diperkenalkan ialah pencarian buku menggunakan kad katalog dimana katalog perpustakaan adalah kunci kepada bahan-bahan yang disimpan di perpustakaan. Ia merupakan satu panduan penting kepada pengguna dalam usaha untuk mendapatkan maklumat di perpustakaan. Katalog memberi maklumat mengenai bahan yang ada di perpustakaan dan di mana bahan tersebut boleh diperolehi. Sistem katalog membahagikan kad katalog kepada tiga jenis iaitu Kad Pengarang, Kad Judul dan Kad Tajuk Perkara. [12]

Selain itu pencarian buku boleh dilakukan dengan menggunakan Online Public Access Catalog (OPAC), dimana penggunaannya adalah lebih cepat dan mudah. Pencarian buku menggunakan opac digunakan secara meluas di seluruh perpustakaan terutamanya di perpustakaan universiti-universiti.

Kaedah pencarian buku yang terkini ialah melalui webOPAC atau webPAC dimana pencarian buku perpustakaan dapat dicapai melalui internet. Dimana capaian kepada OPAC dapat dilakukan melalui web. Pencarian buku menggunakan webOPAC adalah lebih mudah dan menggunakan modul pencarian yang lebih baik kerana ia menyediakan capaian secara dalam talian ke OPAC melalui internet. [13]

1.3 Definisi Projek

WebOPAC yang akan dibangunkan ini adalah bertujuan untuk memberi kemudahan kepada golongan cacat penglihatan iaitu orang buta untuk membuat pencarian buku perpustakaan dengan menggunakan web. Sistem ini akan menggunakan konsep *text-to-speech* di mana orang buta dapat berdikari tanpa perlu bergantung kepada individu normal dalam pencarian buku perpustakaan.

1.4 Objektif

Berikut adalah dua objektif utama sistem ini :

1. Menghasilkan laman web yang sesuai bagi golongan cacat penglihatan untuk membuat pencarian buku perpustakaan dimana audio disediakan bagi membolehkan pengguna mengetahui maklumat buku yang terdapat di laman web.
2. Membantu golongan cacat penglihatan supaya tidak bergantung kepada individu normal untuk membuat pencarian buku perpustakaan. Pengguna dapat membuat pencarian dengan mendengar audio dimana konsep '*text-to-speech*' digunakan.

1.5 Skop

Sistem ini dibangunkan bagi memastikan spesifikasinya memenuhi keperluannya iaitu membantu orang buta. Skop sistem ini ialah :

1. Menyediakan antaramuka laman web yang teratur, sistematik dan bersesuaian dengan keperluan golongan cacat penglihatan.
2. Menyediakan audio yang boleh memberitahu pengguna maklumat yang terdapat di laman web dengan menggunakan konsep '*text-to-speech*'.

1.7 Menyediakan modul Modul Kaedah Pencarian. Modul ini membolehkan pengguna untuk membuat pencarian ke atas buku yang mereka kehendaki. Ia menyediakan dua kaedah pencarian di mana melalui :

- a. Kategori buku
- b. Kata kunci

1.6 Pengguna Sasaran

Golongan cacat penglihatan iaitu orang buta bagi golongan dewasa. Golongan ini kebanyakannya sudah mempunyai pendedahan tentang penggunaan komputer, oleh itu mereka lebih mudah memahami dan dapat membuat pencarian buku dengan lebih baik.

1.7 Skedul Projek

Bagi melancarkan pembangunan sistem, skedul projek telah disediakan. Pada dasarnya pembangunan projek ini dibahagikan kepada enam peringkat pelaksanaan iaitu :

Peringkat 1 Kajian analisis keperluan

- Kajian mengenai sistem.
- Kajian ilmiah di sebalik pembinaan sistem.

Peringkat 2 Analisis Sistem

- Teknik pengumpulan maklumat.
- Penentuan keperluan fungsian dan bukan fungsian.

Peringkat 3 Rekabentuk Sistem

- Membuat rekabentuk proses dan rekabentuk antaramuka.

Peringkat 4 Pembangunan Sistem

- Membangunkan prototaip-prototaip di dalam sistem.

Peringkat 5 Pengujian Sistem

- Membuat pengujian bagi mengetahui keperluan pengguna.

Peringkat 6 Dokumentasi

- Menyediakan laporan projek.

1.8 Jadual Perancangan

Jadual 1.1 : Jadual Perancangan

Bil	Fasa	Jun 02	Jul 02	Ogos 02	Sept 02	Okt 02	Nov 02	Dis 02	Jan 02
1.	Kajian analisis keperluan								
2.	Analisis Sistem								
3.	Rekabentuk Sistem								
4.	Pembangunan Sistem								
5.	Pengujian Sistem								
6.	Dokumentasi								

1.9 Hasil Yang Dijangkakan

Sistem ini akan menghasilkan laman web untuk kemudahan golongan cacat penglihatan iaitu orang buta untuk membuat pencarian buku perpustakaan tanpa bantuan individu normal dan menggunakan komputer peribadi multimedia tanpa perlu peralatan tambahan.

2.0 Organisasi Bab

Bab 1 Pengenalan

Bab ini gambaran awal keseluruhan projek dengan memberi penerangan ringkas tentang definisi projek, objektif, skop, pengguna sasaran, skedul projek, jadual perancangan, hasil yang dijangkakan serta organisasi bab.

Bab 2 Kajian Literasi

Bab ini mengulas tentang kajian permasalahan yang dijalankan sebelum sistem dilaksanakan. Kajian literasi meliputi kajian serta analisa ke atas sistem-sistem terdahulu, kajian berkenaan teknik yang akan digunakan serta kajian terhadap domain bagi sistem.

Bab 3 Metodologi

Satu huraian yang mendalam tentang kaedah penyelidikan dan teknik yang digunakan bagi menyelesaikan masalah sistem yang dikemukakan.

Bab 4 Analisis Keperluan Sistem

Bab ini memaparkan analisis terhadap sistem yang akan dibangunkan, keperluan fungsian, keperluan bukan fungsian, keperluan perkakasan dan perisian berdasarkan teknik-teknik pengumpulan maklumat yang telah dijalankan.

Bab 5 Rekabentuk Sistem

Bab ini mengandungi rekabentuk skrin atau antaramuka, carta alir serta carta struktur yang terlibat dalam sistem.

Bab 6 Pembangunan Sistem

Bab ini menghuraikan tentang pembangunan sistem yang meliputi beberapa prototaip bagi memenuhi keperluan pengguna.

Bab 7 Pengujian Sistem

Bab ini menerangkan tentang pengujian yang dilakukan terhadap prototaip yang telah disediakan. Ia bertujuan bagi menganalisa setiap keperluan pengguna di dalam sistem ini.

Bab 8 Perbincangan

Bab ini merangkumi aspek penilaian terhadap sistem yang meliputi kelebihan dan kelemahan sistem yang dibangunkan, masalah dan penyelesaian, cadangan serta kesimpulan bagi projek yang dijalankan.

BAB DUA

KAJIAN LITERASI

KAJIAN LITERASI

2.0 Kajian Literasi

Kajian literasi merupakan kajian yang dijalankan sebelum sesuatu sistem boleh dijalankan. Ianya bertujuan untuk mendapatkan maklumat lanjut serta memperolehi pemahaman yang lebih baik berkenaan sistem tersebut. Kajian literasi mempunyai pencarian berkenaan sistem, peralatan yang digunakan, analisa bagi sistem yang sedia ada serta ringkasan bagi setiap analisis yang telah dijalankan. Melalui maklumat dan perbandingan yang dibuat, sintesis terhadap sistem boleh dibuat.

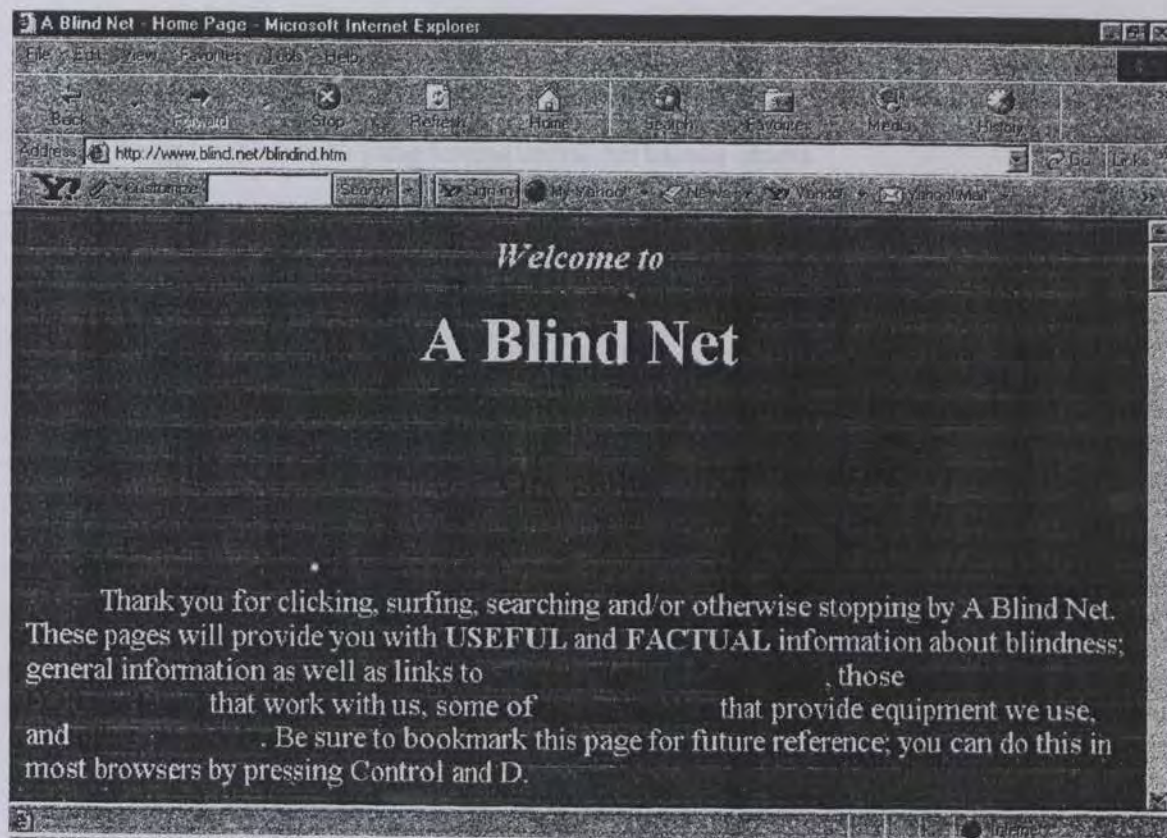
2.1 Analisa Sistem Sedia Ada

Analisa sistem sedia ada terbahagi kepada dua iaitu analisis terhadap laman web untuk golongan cacat penglihatan dan analisis terhadap pencarian buku menggunakan webOPAC atau webPAC bagi beberapa buah universiti tempatan.

2.1.1 Analisa Laman Web

Analisa laman web ini memberi fokus kepada laman web yang dibangunkan khas untuk golongan cacat penglihatan. Oleh itu perbandingan dapat dilakukan diantara laman web berikut.

2.1.1.1 BlindNet [14]



Laman web ini menyediakan fakta dan maklumat yang berkaitan dengan orang buta. Ia terbahagi kepada tiga belas bahagian yang mana setiapnya diwakili dengan satu huruf. Contohnya [G] mewakili General Information About Blindness.

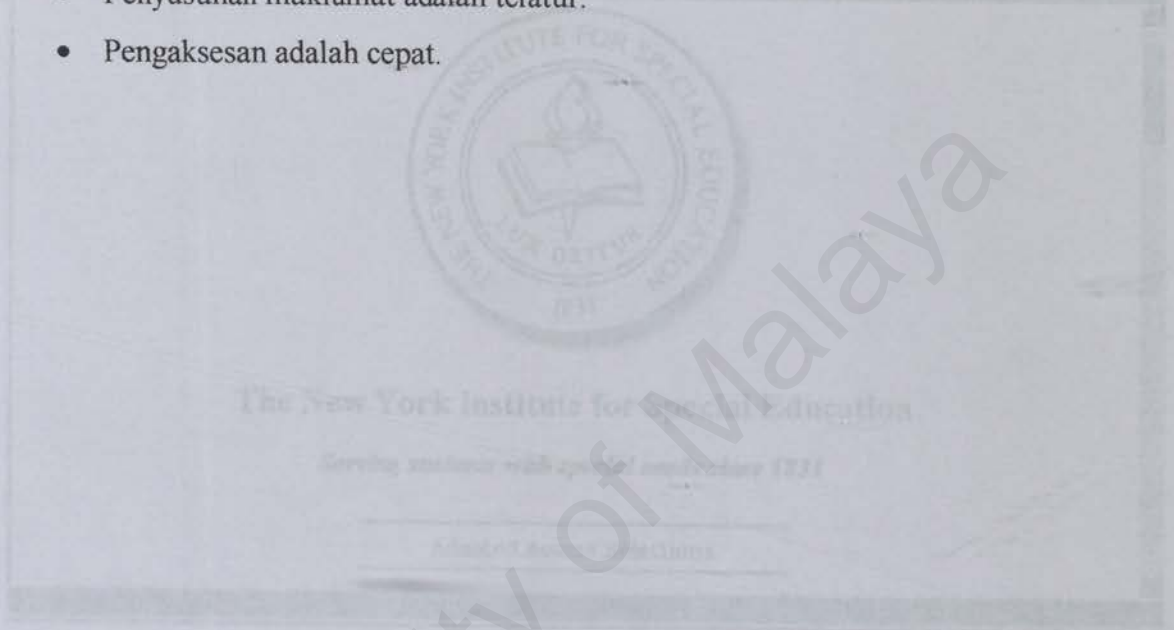
Maklumat yang disediakan adalah berkaitan dengan :

- Falsafah orang buta
- Organisasi untuk orang buta
- Syarikat yang menyediakan keperluan untuk orang buta
- Kemudahan yang disediakan

2.1.1.2 New York Institute For Special Education (NYISE) [15]

Terdapat beberapa kelebihan laman web ini, antaranya :

- Keseluruhan maklumat di dalam web ini dipaparkan menggunakan teks.
- Tiada penggunaan grafik dan gambarajah.
- Penggunaan warna yang terang untuk perkataan utama.
- Penyusunan maklumat adalah teratur.
- Pengaksesan adalah cepat.



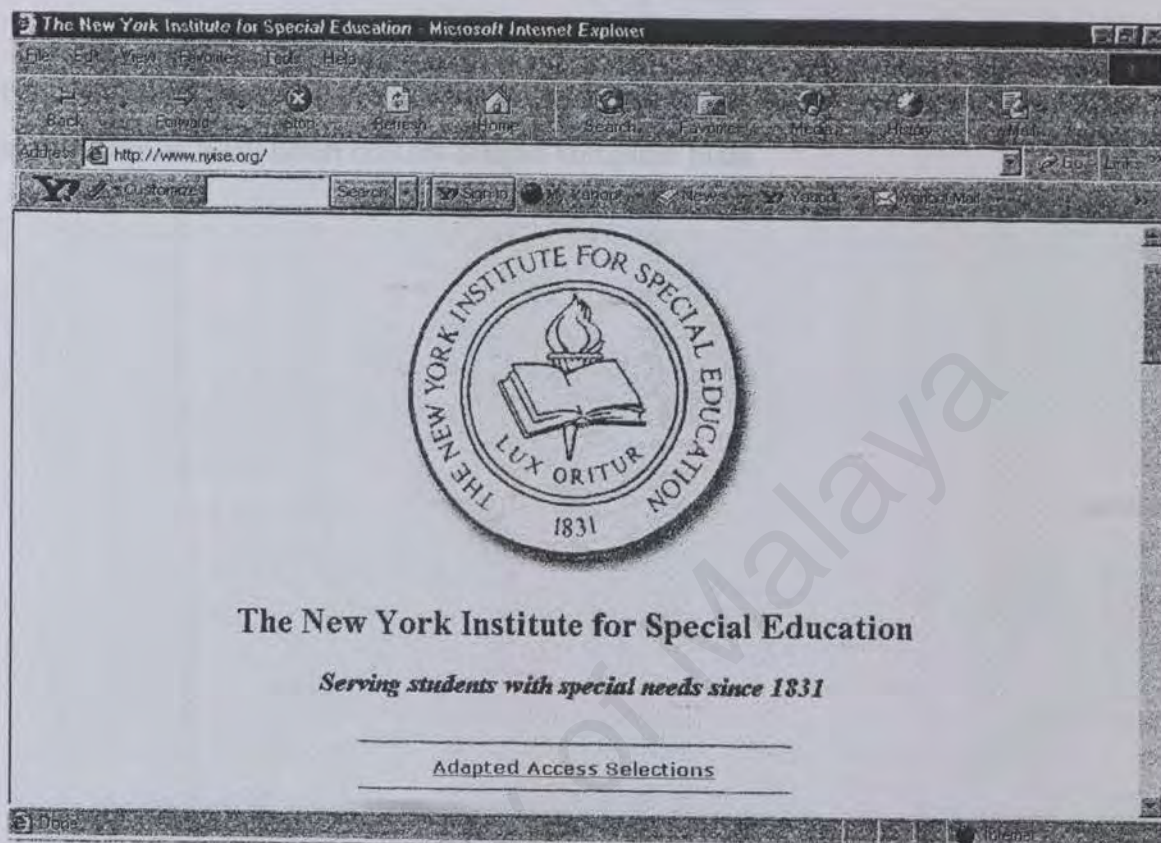
Laman web New York Institute For Special Education (NYISE) menyediakan kemudahan pembelajaran yang mengandungi program yang berkualiti untuk orang buta terutamanya kanak-kanak. Pengguna diberi pilihan samada melaui laman ini dengan menggunakan

- Teks braille
- Saiz fon besar
- Format frimac

Terdapat banyak maklumat yang boleh di dapai dari laman ini antaranya sistem Braille, organisasi yang terlibat, panduan karier dan program yang disediakan oleh universiti untuk orang buta

Antara kelebihan laman ini ialah

2.1.1.2 New York Institute For Special Education (NYISE) [15]



Laman web New York Institute For Special Education (NYISE) menyediakan kemudahan pembelajaran yang mengandungi program yang berkualiti untuk orang buta terutamanya kanak-kanak. Pengguna diberi pilihan samada melayari laman ini dengan menggunakan :

- Teks sahaja
- Cetakan besar
- Format frame

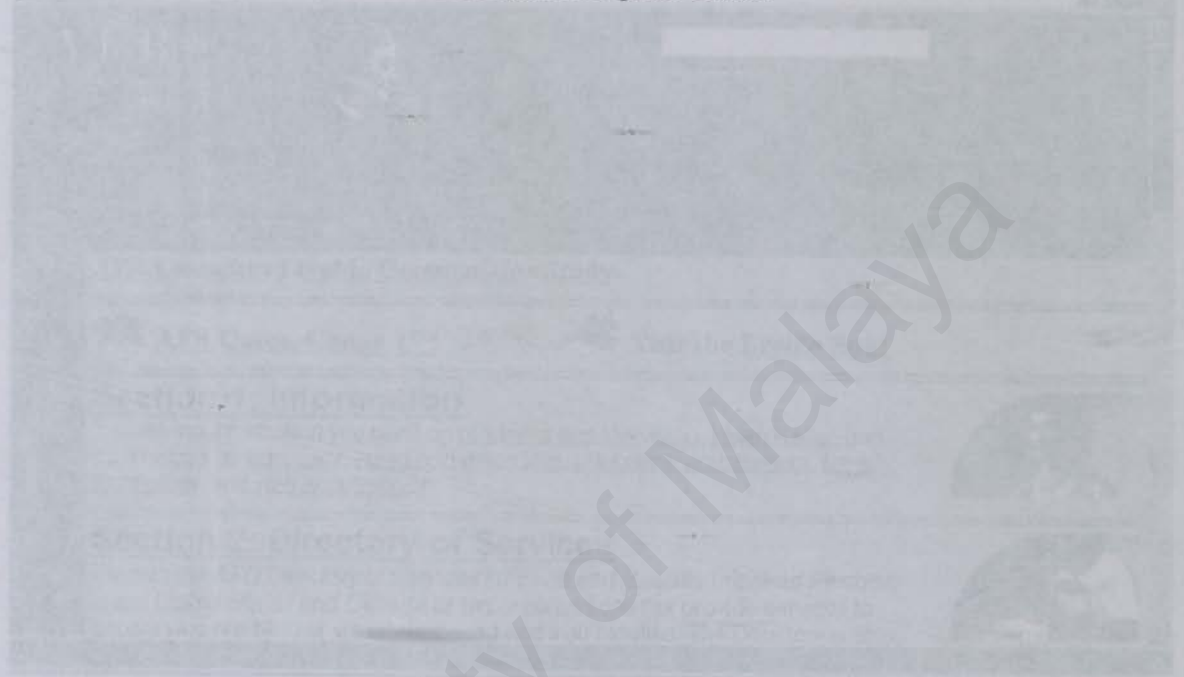
Terdapat banyak maklumat yang boleh di dapati dari laman ini antaranya sistem Braille, organisasi yang terlibat, panduan karier dan program yang disediakan oleh universiti untuk orang buta.

Antara kelebihan laman ini ialah :

2.1 • Berasaskan teks. Orang cacat dapat membuat capaian dengan menggunakan perisian JAWS dan voice synthesizer.

- Pengaksesan adalah cepat.

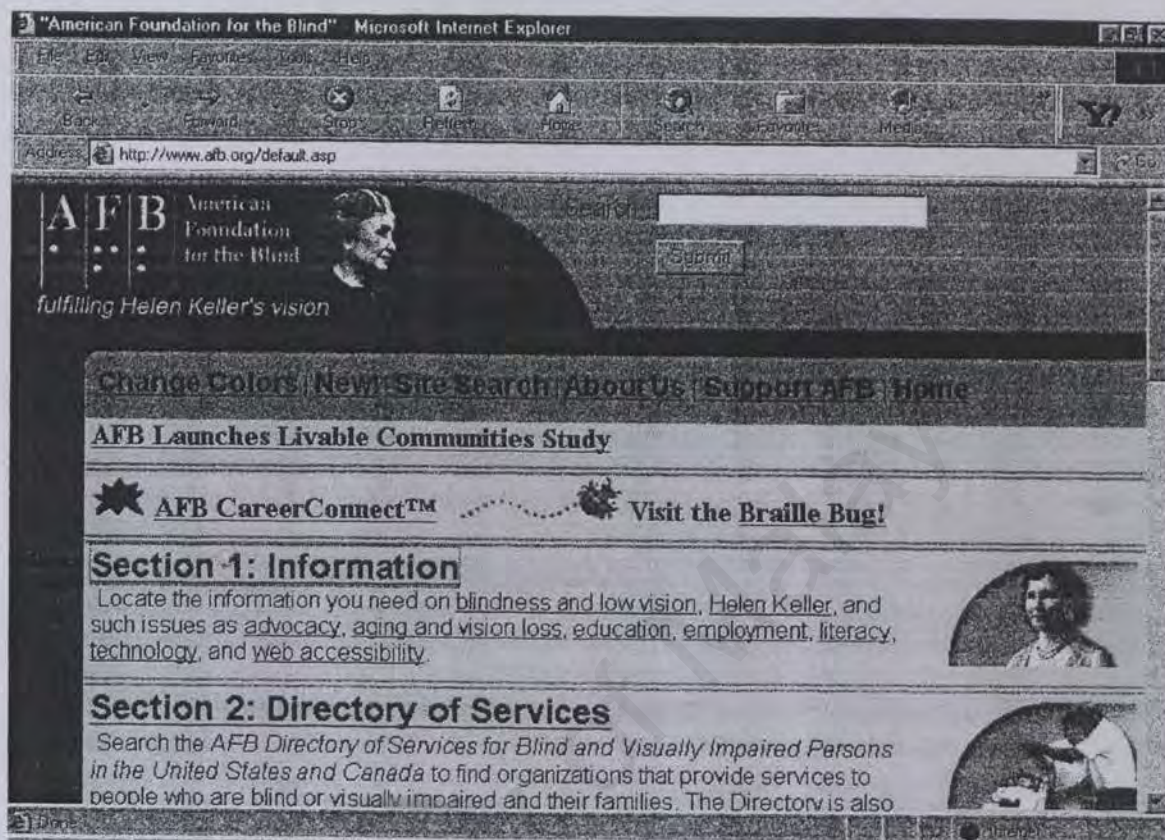
Oleh itu komputer yang digunakan haruslah mempunyai perisian voice synthesizer. Ia tidak boleh diakses dengan komputer biasa.



American Foundation for The Blind (AFB) menyediakan maklumat berkaitan dengan golongan cacat penglihatan dimana setiap maklumat dibagikan kepada lima seksyen iaitu Maklumat, Direktori Perkhidmatan, Komuniti, Kajian Buletin dan Jurnal. Pembahagian maklumat ini secara tidak langsung memudahkan pencarian maklumat. Sistem yang korosyen akan memudahkan capaian menjadi lebih cepat. Selain itu pengguna dapat mendengar program dari Presiden AFB iaitu Carl Augusto dengan menggunakan format :

- MP3
- Real Audio
- WAV
- Membuat teks

2.1.1.3 American Foundation For The Blind [16]

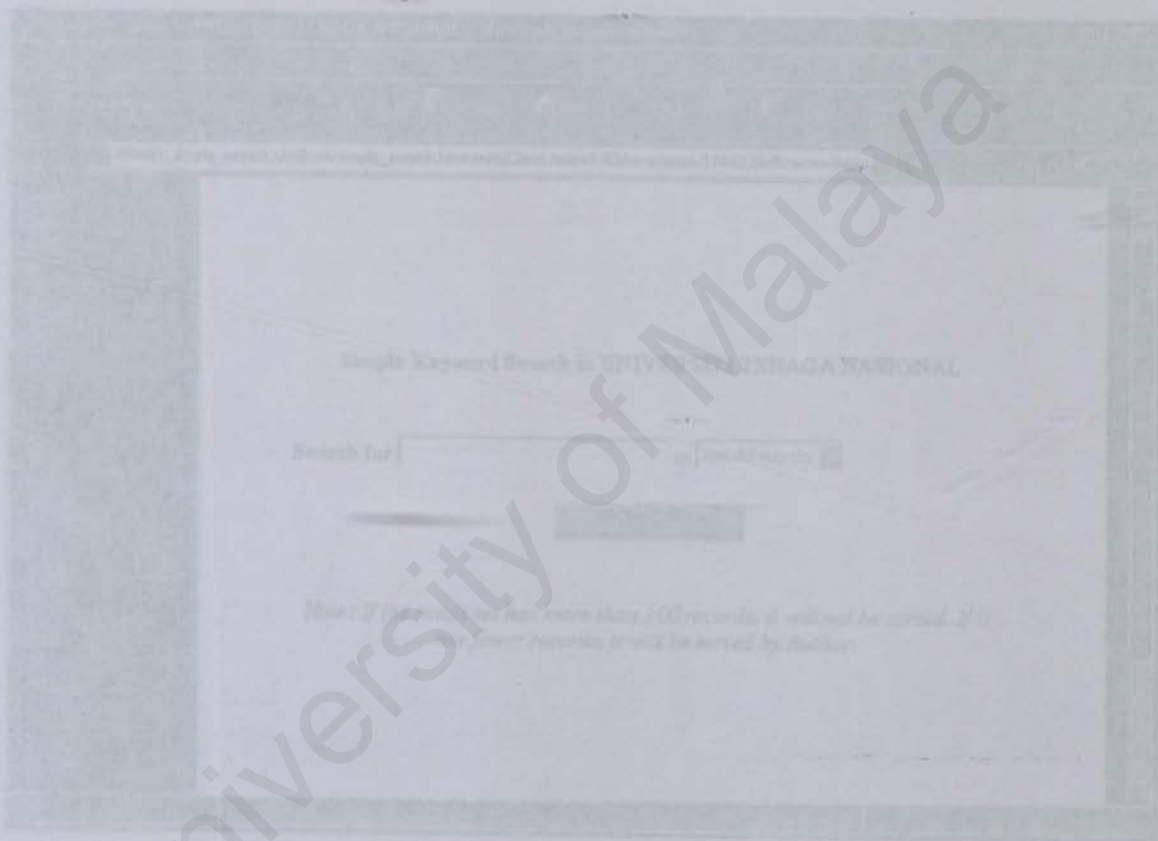


American Foundation For The Blind (AFB) menyediakan maklumat berkaitan dengan golongan cacat penglihatan dimana setiap maklumat dibahagikan kepada lima seksyen iaitu Maklumat, Direktori Perkhidmatan, Komuniti, Kedai Buku dan Jurnal. Pembahagian maklumat ini secara tidak langsung memudahkan pencarian maklumat. Susunan yang konsisten akan membuatkan capaian menjadi lebih cepat. Selain itu pengguna dapat mendengar pesanan dari Presiden AFB iaitu Carl Augusto dengan menggunakan format :

- MP3
- Real Audio
- WAV
- Membaca teks

2.3.2 Pengguna turut diberi pilihan untuk memilih skema warna laman web contohnya teks berwarna putih dan latarbelakang berwarna hitam. Selain itu, laman web ini turut menyediakan kemudahan pencarian maklumat dimana kotak pencarian diletakkan di kedudukan yang sesuai iaitu dibahagian kanan laman web.

2.3.2.1 Universiti Tenaga Nasional [17]

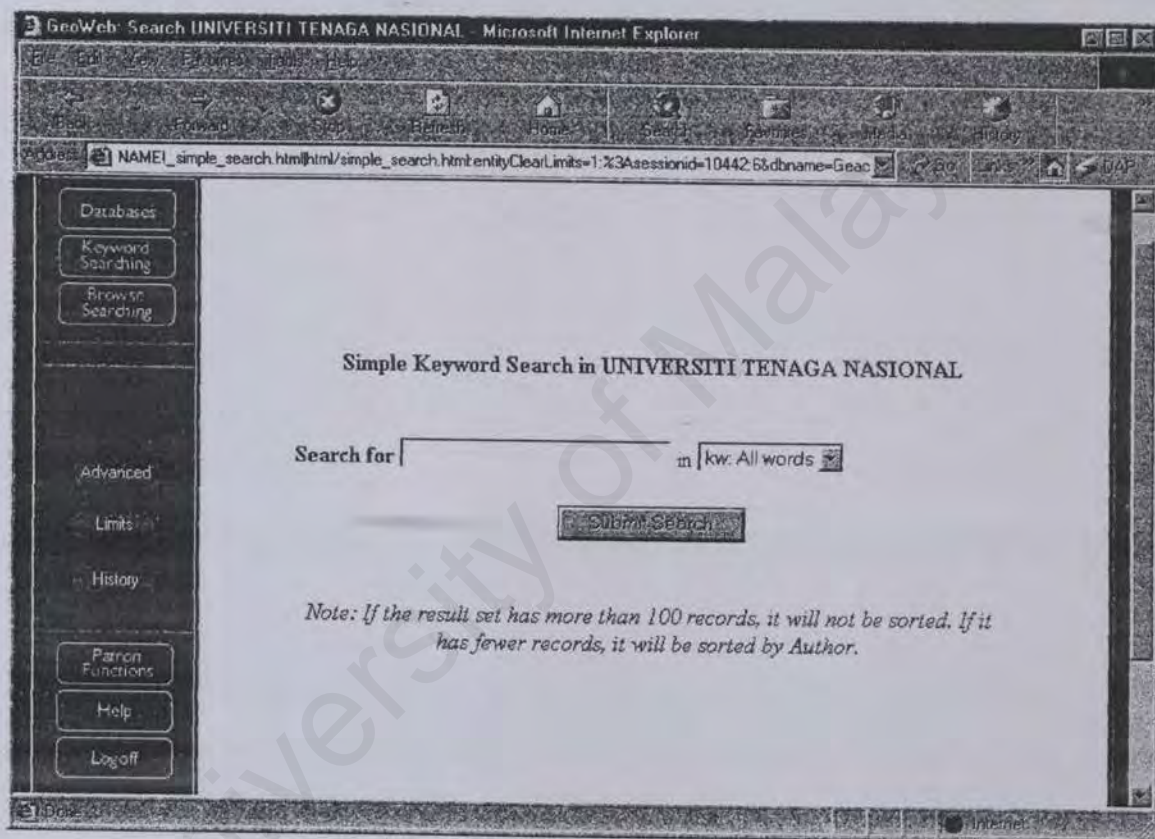


OPAC Universiti Tenaga Nasional adalah hampir sama dengan web OPAC Universiti Teknologi Malaysia (UTM) atau dikenali juga sebagai Perpustakaan Sultanah Zanariah. Pengguna mempunyai tujuh pilihan pencarian iaitu dengan menggunakan All words, Subject, Title, Author, Series, ISBN dan ISSN. Pencarian hanya akan dilakukan apabila pengguna mengisi maklumat di dalam kotak pencarian yang telah disediakan dan mengklik butang Submit.

2.1.2 Analisis webOPAC

Analisa terhadap webOPAC dilakukan terhadap webOPAC perpustakaan di universiti-universiti tempatan bagi membuat perbandingan rekabentuk webOPAC yang sedia ada.

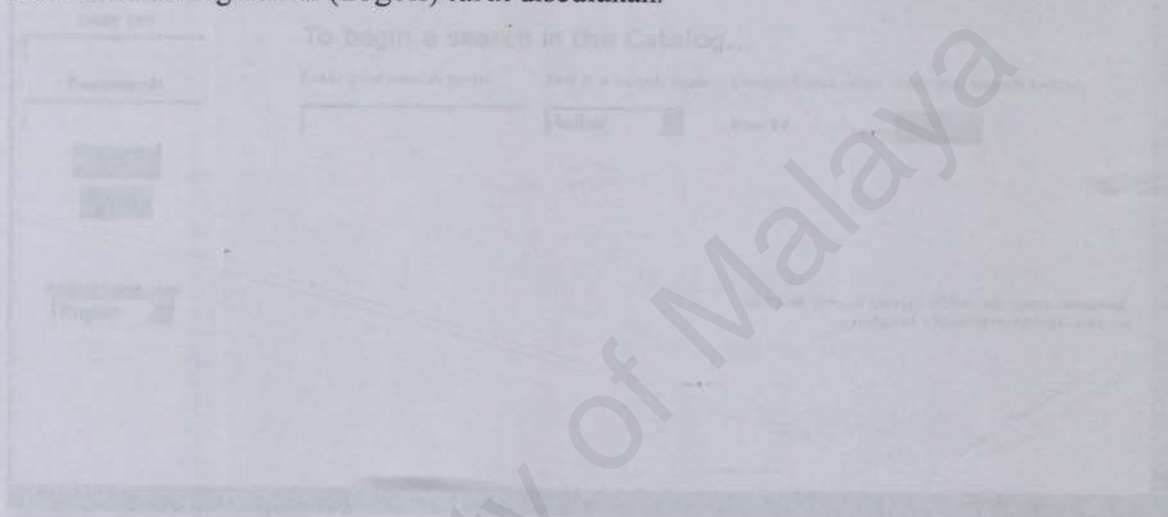
2.1.2.1 Universiti Tenaga Nasional [17]



WebOPAC Universiti Tenaga Nasional adalah hampir sama dengan web OPAC Universiti Teknologi Malaysia (UTM) atau dikenali juga sebagai Perpustakaan Sultanah Zanariah. Pengguna mempunyai tujuh pilihan pencarian iaitu dengan menggunakan All words, Subject, Title, Author, Series, ISBN dan ISSN. Pencarian hanya akan dilakukan apabila pengguna mengisi maklumat di dalam kotak pencarian yang telah disediakan dan mengklik butang Submit

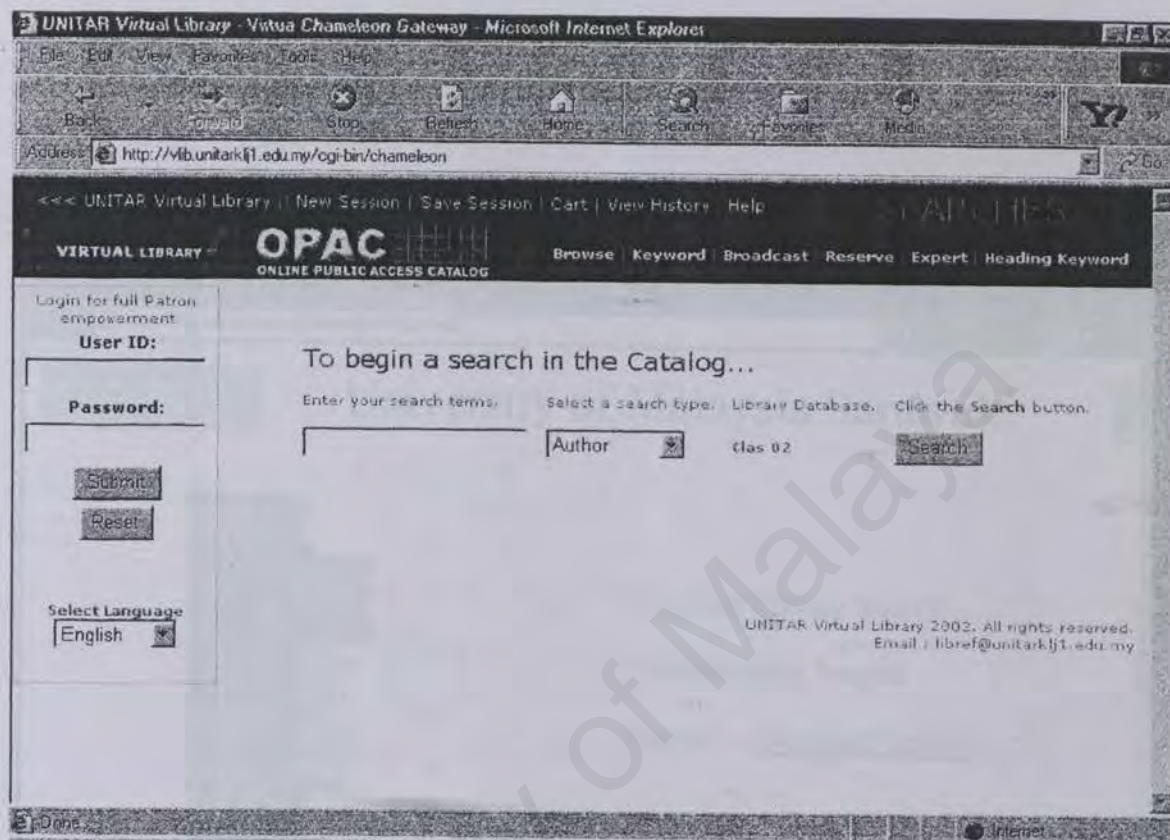
Search. Sekiranya buku yang dicari tiada, satu pernyataan yang menyatakan buku tersebut tiada bersama dengan kotak pencarian baru akan dipaparkan.

Pengguna hanya dibenarkan memasukkan tidak lebih dari seratus patah perkataan, sekiranya lebih, pencarian tidak akan dilakukan. Arahan ini secara tidak langsung memberi ingatan kepada pengguna. Kelebihan webOPAC ini ialah ia turut menyediakan fungsi bantuan (Help), ini akan memberi panduan kepada pengguna yang menghadapi sebarang masalah didalam membuat pencarian. Selain itu butang keluar (Logoff) turut disediakan.



WebOPAC Universiti Tun Abdul Rahman (UNRAR) menyediakan cara mudah pencarian buku melalui Author, Title, Subject, Publisher, Call Number dan Journal Title. Antara kelebihan webOPAC ini ialah pengguna diberi pilihan untuk menggunakan pelbagai bahasa semasa membuat pencarian, antaranya bahasa Arab, Catalan, German, Spanish, Hebrew, Armenian, Hebrew, Polish, Portuguese, Russian dan lain-lain. Ini secara tidak langsung akan menggalakkan pengguna dari pelbagai bangsa menggunakan webOPAC ini. Pengguna hanya perlu memilih kaedah pencarian, memasukkan maklumat di dalam ruang yang disediakan dan kemudian mengklik butang Search

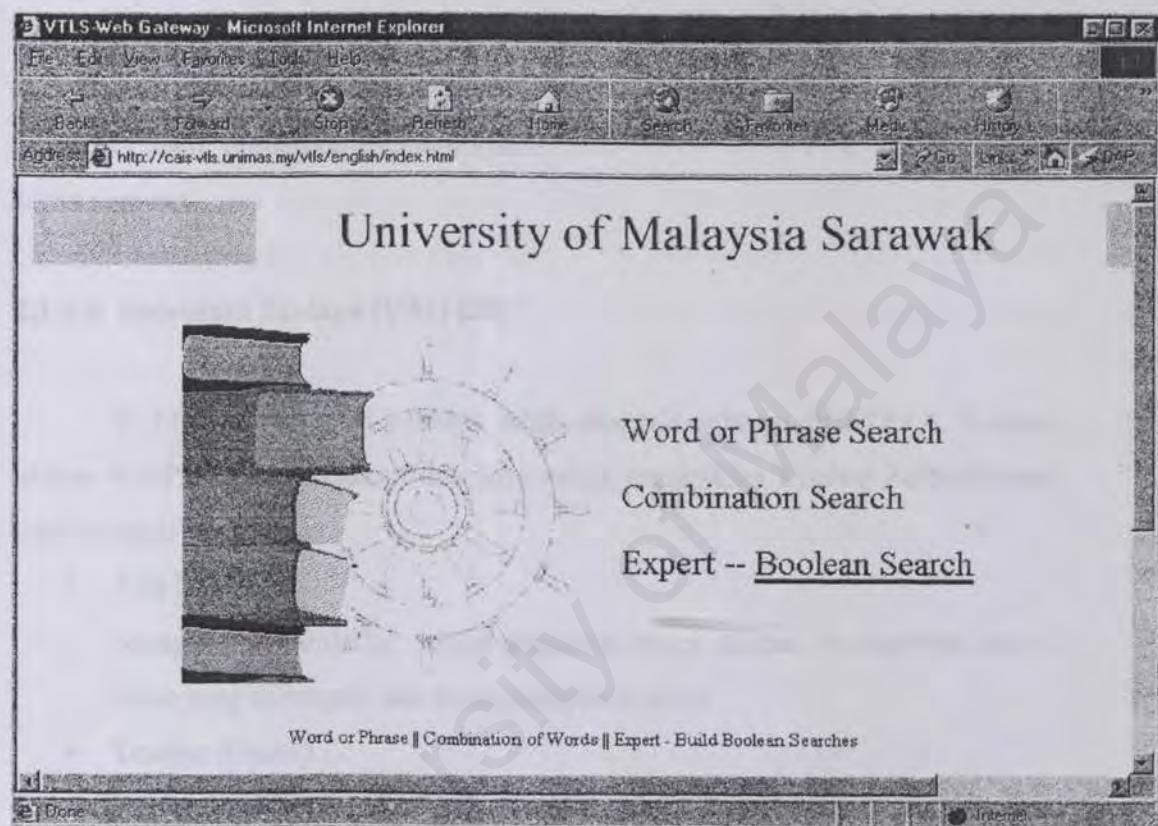
2.1.2.2 Universiti Tun Abdul Rahman (UNITAR) [18]



WebOPAC Universiti Tun Abdul Rahman (UNITAR) menyediakan enam kaedah pencarian iaitu melalui Author, Title, Subject, Publisher, Call Number dan Journal Title. Antara kelebihan webOPAC ini ialah pengguna diberi pilihan untuk menggunakan pelbagai bahasa semasa membuat pencarian, antaranya bahasa Arab, Catalan, German, Spanish, Hebrew, Armenian Halian, Polish, Portugese, Russian dan lain-lain. Ini secara tidak lansung akan menggalakkan pengguna dari pelbagai bangsa menggunakan webOPAC ini. Pengguna hanya perlu memilih kaedah pencarian, memasukkan maklumat di dalam ruangan yang disediakan dan kemudian mengklik butang Search

sekiranya ingin membuat pencarian. Selain itu patron boleh membuat capaian dengan memasukkan nombor ID dan katalaluan.

2.1.2.3 Universiti Malaysia Sarawak (UMS) [19]



WebOPAC Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS) adalah hampir sama dengan webOPAC Universiti Putra Malaysia (UPM). Tiga kaedah pencarian buku disediakan iaitu melalui :

- Word or Phrase Search
- Combination Search
- Expert- -Boolean Search

Pencarian melalui words atau phrase search terbahagi kepada beberapa bahagian iaitu melalui Title, Call Number, Subject, General Keyword dan lain-lain.

Pembahagian yang banyak ini akan membebaskan pengguna dimana pengguna terpaksa mengambil masa yang lama untuk memilih kaedah pencarian mana yang perlu digunakan. WebOPAC ini menyediakan bantuan (Help) bagi pengguna yang kurang mahir. Selain itu pencarian juga boleh ditapis (Filter) dengan menggunakan bahasa, jenis format, tarikh mula penerbitan dan tarikh akhir penerbitan bagi mendapatkan maklumat yang lebih terperinci. Pengguna juga boleh memilih bahasa yang ingin digunakan seperti Arabic, Catalan, Chinese Czech, French dan sebagainya.

Masa capaian

2.1.2.4 Universiti Malaya (UM) [20]

WebPAC Universiti Malaya lebih dikenali sebagai PENDITA. Laman utama WebPAC menyediakan dua cara untuk mengakses katalog Perpustakaan iaitu sebagai :

- Ahli berdaftar

Sebagai ahli berdaftar, rekod pinjaman boleh dilihat, mengetahui status buku yang ditempah dan memperbaharui buku.

- Tetamu (Guest)

Pengguna dibolehkan memasuki webPAC tanpa akaun, dimana pengguna hanya perlu klik butang GUEST.

Kelebihan webPAC Universiti Malaya ialah pengguna mempunyai empat kaedah pencarian buku iaitu :

- Keyword

Untuk pencarian teks bebas menggunakan kata kunci.

- Heading

Untuk pencarian mengikut susunan yang tepat.

- Numeric

Untuk pencarian menerusi Nombor Panggilan.

- Other Resources *Kajian Hasil*

Untuk pencarian bahan pada beberapa pangkalan data perpustakaan lain secara serentak.

Seterusnya pengguna dapat memilih butang Author, Title dan Subjek mengikut keperluan pencarian. Selain itu webPAC ini turut menyediakan tip bagaimana untuk membuat pencarian bagi setiap kaedah pencarian. Ini akan memudahkan pengguna yang baru menggunakan webPAC ini. Sekiranya pengguna ingin membuat pencarian yang lebih terperinci, pengguna boleh menggunakan fungsi Add Limits. Walaubagaimanapun webPAC hanya dapat dicapai oleh pengguna tertentu seperti pustakawan Universiti Malaya memandangkan ia masih di dalam tempoh percubaan dan belum dilancarkan secara rasmi semasa kajian sedang dijalankan.

Kertas kerja ini membincangkan tentang kefahaman bagaimana untuk memperbaiki kebolehpasaran komputer melalui kajian kawalan kursor. Kebanyakan orang cacat sukar membuat pergerakan yang kerap untuk berkomunikasi dengan sebuah komputer. Oleh itu, banyak perincian berkaitan dengan rekabentuk dijalankan. Ia adalah bertujuan untuk memahami bagaimana nodak baharu ini berlaku berhubung interaksi. Tugas tujuhan dan klik dianalisis dengan menggunakan kursor bagi mengetahui kawalan gerakan. Analisis tujuhan dan klik juga tertumpu pada masa gerakan dan kadar kesilapan yang dilakukan oleh pengguna. Pergerakan kursor direkodkan dan dianalisis menggunakan ukuran kursor.

Hasil yang diperolehi dari eksperimen ini ialah kepentingan bantuan yang baik bukan sahaja dapat mengurangkan masa pergerakan tujuhan malah dapat meningkatkan hasil bagi tujuhan. Ukuran kursor turut

2.2 Analisa Kajian Ilmiah

Kajian ilmiah dilakukan terhadap kertas kerja berkaitan dengan kebolehcapaian, penghasilan antaramuka untuk golongan cacat penglihatan. Kajian terhadap kertas kerja ini akan membantu di dalam penghasilan webOPAC untuk golongan cacat penglihatan.

2.2.1 Analisa Kertas Kerja

a. Kertas Kerja 1

Understanding How To Improve The Accessibility Of Computers Through Cursor Control Studies [25]

Kertas kerja ini membincangkan tentang kefahaman bagaimana untuk memperbaiki kebolehcapaian komputer melalui kajian kawalan kursor. Kebiasaannya orang cacat sukar membuat pergerakan yang kerap apabila berkomunikasi dengan sebuah komputer. Oleh itu satu eksperimen berkaitan dengan rekabentuk dijalankan. Ia adalah bertujuan untuk memahami bagaimana tindak balas apabila berlakunya interaksi. Tugas tunjuk dan klik dianalisa dengan menggunakan kursor bagi mengetahui kawalan ukuran. Analisis tunjuk dan klik juga tertumpu pada masa gerakan dan kadar kesilapan yang dilakukan oleh pengguna. Pergerakan kursor direkodkan dan dianalisis menggunakan ukuran kursor.

Hasil yang diperolehi dari eksperimen ini ialah kepentingan bantuan yang baik bukan sahaja dapat mengurangkan masa pergerakan tugas malah dapat meningkatkan hasil bagi tugas. Ukuran kursor turut

menawarkan mekanisme untuk memperbaiki hasil tugas. Selain itu golongan ini biasanya membuat pergerakan membulat (circling) apabila ingin membuat capaian kepada sasaran pada skrin.

Kertas kerja ini membincangkan tentang kajian trajektori kursor bagi pengguna yang cacat penglihatan di dalam interaksi tunjuk dan klik. Jenis pergerakan kursor adalah bertujuan untuk mengetahui ruang sebaran bagi pergerakan kursor terhadap sasaran. Interaksi tunjuk dan klik merupakan salah satu kunci bagi antaramuka pengguna bergrafik. Pengguna yang mengalami kecacatan biasanya sukar untuk membuat kursor yang tepat apabila menggunakan interaksi tunjuk dan klik. Keputusan analisis menunjukkan laluan kursor yang sukar, ini dapat memberi panduan bagaimana membuat antaramuka yang mudah dicapai oleh pengguna. Terdapat dua implikasi untuk rekabentuk antaramuka.

- Implikasi yang pertama ialah saiz sasaran, contohnya ikon. Ikon haruslah lebih besar untuk memberi kemudahan di dalam sebuah ruang sasaran. Ini secara tidak langsung akan memudahkan interaksi tunjuk dan klik.
- Implikasi yang kedua ialah sebahagian pengguna sukar untuk mempersembahkan interaksi tunjuk dan klik kerana antaramuka menyediakan pilihan yang banyak untuk pengguna mencapai hanya satu tugas. Oleh itu penyediaan pilihan harus diminimumkan.

b. Kertas Kerja 2

A Study Of Cursor Trajectories Of Motion-Impaired Users [26]

Kertas kerja ini membincangkan tentang kajian tajektori kursor bagi pengguna yang cacat penglihatan di dalam interaksi tunjuk dan klik. Jenis pergerakan kursor adalah bertujuan untuk mengetahui ruang sebaran bagi pergerakan kursor terhadap sasaran. Interaksi tunjuk dan klik merupakan salah satu kunci bagi antaramuka pengguna bergrafik. Pengguna yang mengalami kecacatan biasanya sukar untuk membuat kawalan yang tepat apabila menggunakan interaksi tunjuk dan klik. Keputusan analisis menunjukkan laluan kursor yang sukar, ini dapat memberi panduan bagaimana membina antaramuka yang mudah dicapai oleh pengguna. Terdapat dua implikasi untuk rekabentuk antaramuka.

- Implikasi yang pertama ialah saiz sasaran, contohnya ikon. Ikon haruslah bersaiz besar untuk memberi kemudahan di dalam sebaran ruang sasaran. Ini secara tidak langsung akan memudahkan interaksi tunjuk dan klik.
- Implikasi yang kedua ialah sebahagian pengguna sukar untuk mempersembahkan interaksi tunjuk dan klik kerana antaramuka menyediakan pilihan yang banyak untuk pengguna mencapai hanya satu tugas. Oleh itu penyediaan pilihan harus diminimumkan.

c. Kertas Kerja 3

A Framework Of Assistive Pointers For Low Vision Users [27]

Manipulasi penunjuk tetikus biasanya sukar bagi pengguna yang mempunyai tahap penglihatan yang rendah. Begitu juga apabila bekerja dengan objek pada skrin yang kecil akan wujudnya kekangan apabila pengguna ingin melaksanakan sesuatu tugas. Kertas kerja ini membincangkan tentang permasalahan ini dengan membahagikannya kepada empat dimensi iaitu :

- Dimensi pertama – ‘Mode’
 - ‘Mode’ menjelaskan tentang saluran yang digunakan oleh pengguna yang dapat memberikan bantuan. Saluran ini dapat dikategorikan kepada tiga iaitu penglihatan, bunyi dan ‘tactile’. Saluran bunyi contohnya dapat memberikan aplikasi bunyi apabila sasaran tetikus dicapai.
- Dimensi kedua – ‘Stage’
 - ‘Stage’ menjelaskan tentang fasa komponen sasaran yang menyokong penyelesaian penunjuk bantuan. Contohnya warna teks berubah kepada warna yang kontras, ini akan memudahkan pengguna yang cacat penglihatan.
- Dimensi ketiga – ‘Dependence’
 - ‘Dependence’ menjelaskan tentang perhubungan diantara penyelesaian penunjuk, penunjuk tetikus pada skrin dan antaramuka. Contohnya antaramuka yang berdikari dimana mana warna kursor boleh diubahsuai.

■ Dimensi keempat – ‘Pervesiveness’

Visi ‘Pervesiveness’ menjelaskan tentang kebolehcapaian dan bantuan pengguna. Contohnya penetapan kursor bersaiz besar adalah lebih baik.

Kajian difokuskan kepada ciri-ciri persembahan antaramuka pengguna bergrafik (GUI) untuk golongan cacat penglihatan. Ini adalah bagi menyempurnakan evolusi persembahan pengguna terhadap pengesanan asas dan pemilihan tugasan. Antara perkara yang dibincangkan ialah tentang ketepatan penglihatan, sensitiviti kursor, ruang padding dan persepsi warna dalam mempersembahkan tugasan. Selain itu saiz ikon dan warna latar belakang juga penting kerana ia turut mempengaruhi kecukupan persembahan.

Ia turut membincangkan tentang tugas capaian manipulasi terma dimana ia merupakan antaramuka penglihatan yang memberi penekanan terhadap kemahiran koordinasi mata-tangan dimana ia adalah bersesuaian dengan di dalam menghasilkan interaksi yang lebih cepat dan berjaya. Manipulasi ini adalah menarik kerana keputusan penggunaannya menghasilkan persembahan yang lebih cepat, kesalahan yang sedikit, senang untuk dipelajari dan membolehkan pengguna.

Dua eksperimen telah dijalankan iaitu eksperimen tugas dan persekitaran dan eksperimen rekabentuk. Eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui pengesanan yang betul, pemilihan ikon yang sesuai dan rekabentuk yang akan memudahkan pengguna untuk membuat sebarang capaian. Kesimpulannya empat karektor penglihatan iaitu ketepatan penglihatan, sensitiviti kursor, ruang penglihatan dan persepsi warna adalah amat penting kerana memberi kesan di dalam masa tindak balas.

d. Kertas Kerja 4

Visual Profiles : A Critical Component of Universal Access [28]

Kajian difokuskan kepada ciri-ciri persembahan antaramuka pengguna bergrafik (GUI) untuk golongan cacat penglihatan. Ini adalah bagi menyempurnakan evolusi persembahan pengguna terhadap pengesanan asas dan pemilihan tugas. Antara perkara yang dibincangkan ialah tentang ketepatan penglihatan, sensitiviti kontras, ruang penglihatan dan persepsi warna dalam mempersembahkan tugas. Selain itu saiz ikon dan warna latar belakang juga penting kerana ia turut mempengaruhi kecekapan persembahan.

Ia turut membincangkan tentang tugas capaian manipulasi terus dimana ia merupakan antaramuka penglihatan yang memberi penekanan terhadap kemahiran koordinasi mata-tangan dimana ia adalah keperluan utama di dalam menghasilkan interaksi yang lebih cekap dan berjaya. Manipulasi ini adalah menarik kerana keputusan penggunaannya menghasilkan persembahan yang lebih cepat, kesalahan yang sedikit, senang untuk dipelajari dan mementingkan pengguna.

Dua eksperimen telah dijalankan iaitu eksperimen tugas dan persekitaran dan eksperimen rekabentuk. Eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui pengesanan yang betul, pemilihan ikon yang sesuai dan rekabentuk yang akan memudahkan pengguna untuk membuat sebarang capaian. Kesimpulannya empat karektor penglihatan iaitu ketepatan penglihatan, sensitiviti kontras, ruang penglihatan dan persepsi warna adalah amat penting kerana memberi kesan di dalam masa tindak balas.

2.3 Analisa Peralatan

2.3.1 Active Server Page (ASP) [5]

ASP merupakan persekitaran penskripan sebelah pelayan (server-side-scripting) yang boleh dimanfaatkan untuk merekacipta dan melarikan aplikasi web yang dinamik, interaktif dan bermutu tinggi. Kelebihan ASP ialah :

- Aplikasi ASP adalah mudah untuk dibangunkan kerana sebarang bahasa penskripan boleh digunakan contohnya JavaScript dan VBScript.
- Sebarang peralatan authoring yang membolehkan HTML diedit boleh digunakan memandangkan ASP boleh berintegrasi dengan HTML.

Apabila laman bagi sistem ini dimasukkan dalam borang (form) dan melibatkan penyambungan rekod dari pangkalan data, Front Page 2000 akan mengarahkan agar laman tersebut dinamakan semula dari fail yang mempunyai ekstensyen .htm ke .asp.

2.3.2 JavaScript [21]

JavaScript merupakan skop yang dibenamkan ke dalam HTML. Kelebihan JavaScript berbanding VBScript ialah ia sesuai untuk semua jenis pelayar web (browser independent) dan bagi menghasilkan laman yang tidak statik.

2.3.3 Macromedia Dreamweaver MX [22]

Perisian ini merupakan salah satu web editor yang digunakan untuk membangunkan laman web yang dinamik. Pengaturcaraan seperti JavaApplets, ActiveX control dan Netscape Plug-ins boleh dibenamkan ke dalamnya. Dreamweaver boleh dilarikan sama ada pada Microsoft Internet Explorer atau Netscape Communication atau kedua-duanya.

Dreamweaver memperkenalkan objek-objek yang diperlukan untuk mempercepatkan pembangunan. Objek-objek ini boleh membina komponen-komponen laman yang terbaru dengan mudah. Ia juga boleh membina laman yang terperinci. Terdapat juga peralatan untuk membina akses laman, ciri-ciri pelayan dan perhubungan dengan pangkalan data pada masa rekabentuk. Dreamweaver juga membantu dalam pengubahsuaian kod-kod, rekabentuk dan kerja-kerja yang melibatkan pembangunan laman web. Pengedit kod-kod boleh dijalankan dengan mudah seperti :

- Integrasi teks editor
- Pengedit dokumen non-HTML
- Penyahsilap JavaScript
- Rujukan Integrasi Kod O'Reilly

2.3.4 Macromedia Flash 5.0 [23]

Macromedia Flash merupakan perisian yang standard untuk grafik dan animasi vector yang menarik. Penggunaan Flash adalah untuk mencipta antaramuka yang padat dan berubah-ubah saiz. Antara kelebihan Flash, ia merupakan platform yang berdikari (independent

platform). Ia disebabkan oleh format vector dimana Flash berkemampuan untuk mengeluarkan platform yang boleh berdiri tanpa bantuan daripada sumber-sumber luaran lain. Flash menyediakan :

- Sokongan audio

Fail format Flash menyokong audio contoh AIFF dan juga WAV. Dengan mengambil kelebihan sokongan audio ini, pereka laman web boleh meningkatkan lagi kekreativitian antaramuka web dengan memasukkan audio.

- Kemudahan lukisan dan pembetulan sedia ada

Alatan Flash merangkumi koleksi yang lengkap untuk lukisan dan pembetulan untuk mana-mana lukisan yang dicipta. Pereka juga boleh mengimport dan membetulkan imej daripada ilustrasi program 'high -end' contohnya seperti FreeHand.

- Sokongan Multimedia

Flash juga membolehkan para pereka untuk mengintegrasikan imej bitmap dan audio ke dalam kandungan laman Flash. Ia boleh direnggangkan, ditukarganti, dipadam, diterangkan serta memasukkan audioaWAV atau AIFF yang telah disatukan ke dalam setiap pergerakan tersebut.

- Sokongan Bitmap

Ciri-ciri Flash menyokong kesemua imej JPEG dan PNG serta membolehkan pereka memasukkkan elemen bitmap ke dalam kandungan data laman web tersebut. Flash juga mempunyai keupayaan untuk 'interpolation' atau meningkatkan kualiti imej.

Selain daripada itu, Macromedia Flash juga berkeupayaan untuk menghasilkan suatu persembahan yang lebih hidup dengan menggabungkan unsur interaktiviti ke dalamnya. Malah pada masa kini, Macromedia Flash telah pun menjadi suatu aplikasi atau perisian yang paling popular dan utama dalam pembangunan sesebuah halaman web.

2.4 Kaji Selidik

Temubual telah dijalankan terhadap pelajar istimewa iaitu golongan cacat penglihatan di Universiti Malaya.

- Hampir 95 % responden golongan cacat penglihatan menggunakan perpustakaan untuk memperolehi buku rujukan.
- Lebih kurang 75% responden meminta bantuan rakan-rakan untuk mencari buku yang dikehendaki di perpustakaan. Selebihnya meminta bantuan pustakawan untuk membuat pencarian.
- Hampir 70% responden pernah menggunakan komputer sendiri dengan bantuan perisian JAWS dan voice synthesizer.
- Hampir 65% responden pernah melayari laman web bagi mencari maklumat.
- Kebanyakan golongan cacat penglihatan menggunakan daya ingatan sepenuhnya bagi mengingat pola laman web yang dicapai. Ini bertujuan supaya mereka mudah mencapai maklumat daripada laman web yang dilayari.
- Pengguna menghadapi masalah sekiranya menggunakan tetikus kerana sukar untuk mengesan sasaran pada skrin
- Antara kesukaran yang dihadapi oleh golongan ini dalam membuat pencarian buku ialah :
 - ✓ Kemudahan OPAC yang disediakan di perpustakaan tidak dapat digunakan sepenuhnya melainkan dengan bantuan individu normal.
 - ✓ Pencarian hanya dapat dilakukan di dalam perpustakaan, adalah lebih baik sekiranya pencarian dapat dilakukan melalui internet.

Undang-undang Fitt's [29]

Rekabentuk antaramuka adalah bahagian yang sukar kerana semuanya memerlukan pentafsiran. Satu rekabentuk yang sesuai untuk satu tugas atau seseorang pengguna, ia mungkin tidak sesuai untuk tugas dan pengguna yang lain. Contohnya di dalam bidang kejuruteraan, arkitek selalunya membuat lukisan berdasarkan undang-undang Fizik dan gravity bagi menghasilkan rekaan yang baik.

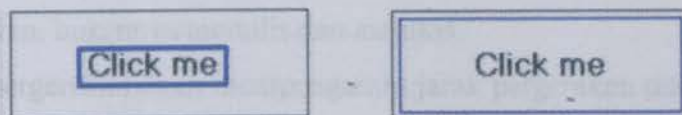
Oleh itu salah satu undang-undang untuk merekabentuk antaramuka ialah undang-undang Fitt's. Ia boleh diaplikasikan antaramuka perisian seperti rekabentuk laman web kerana ia melibatkan interaksi antara pengguna dengan tetikus atau peralatan menunjuk yang lain.

Idea asas undang-undang Fitt's ialah apabila seseorang menggunakan tetikus untuk menggerakkan penunjuk tetikus, ciri sesuatu objek pada skrin akan membuatkan ia mudah atau sukar untuk diklik. Pengguna terpaksa melakukan banyak pergerakan untuk membolehkan tetikus mendapatkan objek tersebut. Lebih kecil objek tersebut, lebih sukar untuk diklik.

Ia menjelaskan kedudukan objek, sasaran terhampir dengan penunjuk tetikus dan ruang sasaran yang besar akan memudahkan pergerakan pengguna. Undang-undang Fitt's mempunyai formula yang membolehkan pengguna mengukur kesan daripada perbezaan kelajuan, jarak dan saiz sasaran berdasarkan kebolehan pengguna untuk mengklik objek. Sesuatu boleh dilakukan bagi memastikan objek mudah diklik seperti memberi ruang sasaran yang luas.

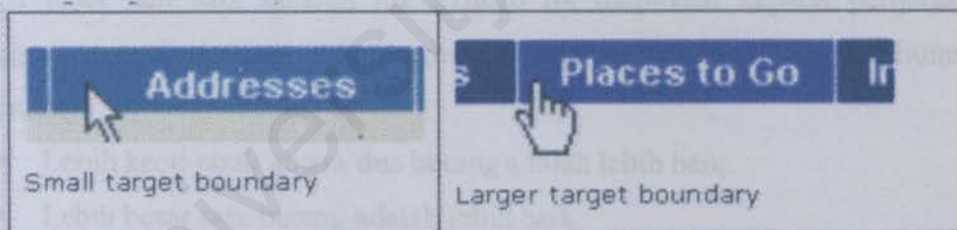
Contohnya dalam Rajah 2.1, garisan biru merupakan ruang butang yang boleh diklik. Rekaan di sebelah kiri memberikan ruang yang terhad. Kebanyakan ruang pada butang ini dibazirkan, dimana ruang di sekitar teks juga boleh diklik. Bagi sesetengah kes, hanya teks yang boleh diklik, yang mana ia adalah terhad kerana saiz huruf adalah kecil. Rekaan disebelah kanan

membolehkan pengguna menggunakan keseluruhan ruang, dan ini adalah lebih mudah untuk mendapatkan sasaran. Garisan biru mewakili sempadan bahagian yang boleh diklik.



Rajah 2.1: Aplikasi Fitt's Law bagi ruang butang

Didalam Rajah 2.2 , menunjukkan bagaimana undang-undang Fitt's boleh membuatkan butang lebih mudah untuk dikesan dan diklik. Kebanyakan kursor tetikus bagi web browser bertukar apabila tetikus berada di kawasan sasaran yang hendak diklik. Ini akan membuatkan penumpuan terhadap sesuatu butang adalah lebih baik kerana sempadan sasaran adalah lebih besar. Rajah di sebelah kanan menunjukkan ruang untuk diklik adalah lebih luas.



Rajah 2.2 : Aplikasi Fitt's Law bagi kursor

Definifi Undang-undang Fitt's

Undang-undang Fitt's adalah merupakan model yang teguh yang berkaitan dengan pelakuan 'psychomotor' manusia. Ia dibangunkan pada tahun 1954. Model ini berasaskan masa dan jarak. Ia melibatkan pergerakan manusia dan gerakan manusia yang berasaskan yang laju dan pergerakan bertujuan untuk mencapai sasaran, bukannya menulis dan melukis.

Masa pergerakan akan mempengaruhi jarak pergerakan dan saiz sasaran yang bergerak. Undang-undang Fitt's menyatakan bahawa masa pergerakan adalah fungsi logaritma jarak apabila saiz sasaran adalah tetap. Undang-undang Fitt's adalah seperti berikut :

$$MT = a + b \log_2 (2A/W)$$

dimana MT = masa pergerakan

a,b = 'regression coefficient'

A = jarak pergerakan dari mula hingga pertengahan sasaran

W = keluasan sasaran

Fitt's menerangkan yang masa diperlukan untuk sampai kepada sasaran adalah fungsi jarak dan saiz sasaran itu. Prinsip ini diaplikasi kepada pergerakan pengguna menuding sejauh mana tugas menggerakkan kursor kepada butang. Maksudnya :

- Lebih kecil jarak antara dua butang adalah lebih baik.
- Lebih besar saiz butang adalah lebih baik.
- Kedudukan butang pada bucu skrin adalah lebih baik.

Kelebihan dan Kekurangan Undang-undang Fitt's

Undang-undang Fitt's merupakan kaedah yang efektif untuk pemodelan pergerakan yang laju dan pergerakan bertujuan contohnya tangan yang bermula dari keadaan rehat kepada keadaan mula yang spesifik dan berhenti seketika apabila sampai di kawasan sasaran. Undang-undang ini boleh digunakan sebagai panduan untuk merekabentuk antaramuka pengguna.

Salah satu kekurangan Undang-undang Fitt's ialah pergerakannya hanya mempunyai satu dimensi. Pada asalnya eksperimen telah dilakukan terhadap prestasi manusia di dalam membuat pergerakan horizontal ke arah sasaran. Kedua-dua amplitud pergerakan dan keluasan diukur dari kemasukan yang sama. Oleh itu kaedah ini mempunyai satu dimensi. Apabila menggunakan dua dimensi sasaran, pentafsiran baru tentang keluasan sasaran perlu diambil kira. Selain itu terdapat kekurangan yang lain iaitu dengan kehadiran teknik konsisten di dalam menangani masalah. Para penyelidik telah membangunkan kaedah untuk mengendalikan kesalahan tetapi ia selalunya diabaikan kerana terlalu kompleks.

2.5 Sintesis

Dalam menghasilkan rekabentuk webOPAC untuk golongan cacat penglihatan terdapat beberapa perkara yang perlu dipertimbangkan.

1. Antaramuka yang mudah dan konsisten kerana golongan cacat penglihatan perlu memahami apakah operasi antaramuka tersebut.
2. Susunan butang pada antaramuka adalah penting bagi memudahkan golongan cacat penglihatan mengingat susunan antaramuka dengan cepat. Susunan butang haruslah sistematik dan seimbang.
3. Bilangan butang yang terlalu banyak pada satu antaramuka akan membuatkan pengguna hilang kawalan bagi memilih butang untuk melaksanakan satu tugas. Oleh itu bilangan butang harus di minimumkan.
4. Penggunaan output suara adalah perlu bagi memberitahu pengguna maklumat yang terdapat di skrin.
5. Penggunaan tindak balas suara akan membuatkan pengguna berasa lebih yakin.
6. Susunan logikal pada antaramuka akan memudahkan pengguna baru dan pengguna tidak akan sesat semasa mencari maklumat.

BAB TIGA

METODOLOGI

3.0 Metodologi

Terdapat beberapa model untuk pengembangan yang telah digunakan untuk mengembangkan sebuah program. Antaranya adalah model RUP, Waterfall Model, Spiral Model, System Development Life Cycle (SDLC), Layered User-Centered Model, The Design Structure Matrix (DSM), dan Model Interaksi. Model Interaksi adalah model yang digunakan untuk mengembangkan sistem interaksi (HCI) atau interaksi manusia dengan komputer.

BAB TIGA METODOLOGI

Metodologi ini adalah sebuah kerangka kerja untuk pengembangan sistem yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan oleh pengguna. Metodologi ini adalah sebuah model untuk pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan oleh pengguna. Metodologi ini adalah sebuah model untuk pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan oleh pengguna. Metodologi ini adalah sebuah model untuk pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan oleh pengguna.

Bagi mahasiswa yang mengikuti mata kuliah pengembangan sistem, pemahaman dengan konsep-konsep yang berkaitan dengan metodologi pengembangan sistem adalah penting. Metodologi pengembangan sistem adalah sebuah proses yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan oleh pengguna.

BAB TIGA

METODOLOGI

3.0 Metodologi

Terdapat pelbagai model projek pembangunan yang boleh digunakan untuk membangunkan sesebuah perisian. Antaranya adalah seperti Model Waterfall, Model Evolutionary, Systems Development Life Cycle (SDLC), Logical User Centered Interactive Design (LUCID), Prototaip dan sebagainya. Metodologi yang akan digunakan ialah metodologi GUIDE iaitu Graphical User Interface Design and Evolution yang berpandukan dan berteraskan Human Computer Interaction (HCI) atau interaksi insani komputer.

3.1 Graphical User Interface and Evolution (GUIDE)

Metodologi ini dipilih berdasarkan kesesuaiannya untuk pembangunan sistem atau aplikasi yang banyak menggunakan antaramuka pengguna. GUIDE adalah suatu model projek pembangunan yang begitu mementingkan rekabentuk antaramuka pengguna, supaya rekabentuk itu mencapai objektif terbaik sebagai antaramuka yang 'usability' atau mempunyai ciri kebolehgunaan yang baik. Kebolehgunaan adalah bermaksud aplikasi yang akan dibangunkan itu mudah untuk dipelajari dan efektif dalam penggunaannya. Memandangkan webOPAC adalah untuk golongan cacat penglihatan, kebolehgunaan adalah sesuatu yang amat diperlukan.

Bagi mencapai tahap kebolehgunaan yang baik, pembangun perlu memahami dengan terperinci segala kehendak pengguna. GUIDE adalah pendekatan yang terbaik kerana proses dalam pembangunan GUIDE

banyak dipengaruhi oleh prinsip “user-centered design” berbanding metodologi lain yang banyak menggunakan prinsip “system-centered”. Selain itu pendekatan di dalam GUIDE ini juga telah dengan sendiri membawa kepada konsep yang banyak ditekankan dalam pendekatan interaksi komputer insani. Rajah 3.1 menunjukkan aplikasi menggunakan metodologi GUIDE.

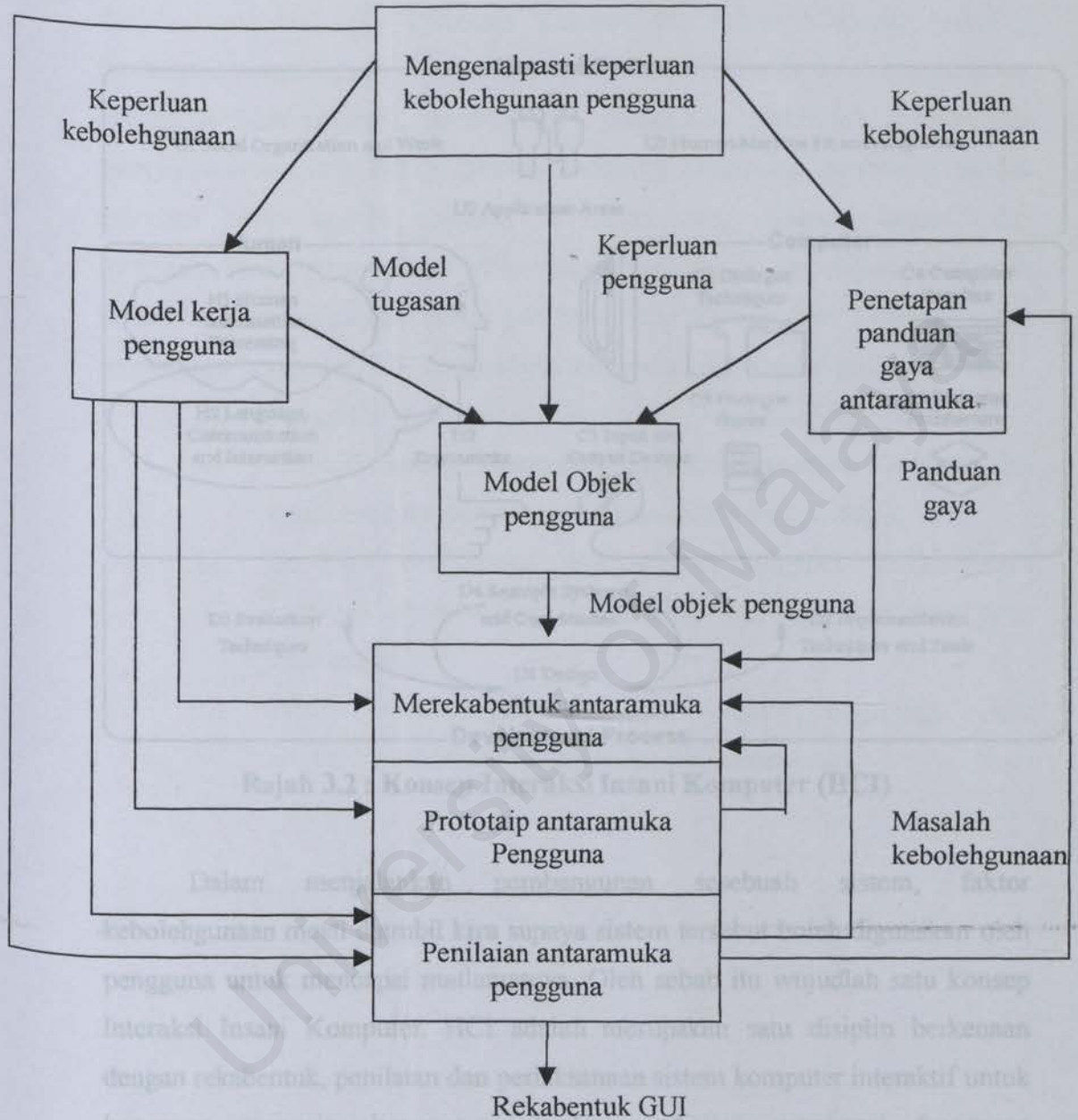
Dari rajah tersebut dapat dilihat sendiri kesinambungan diantara setiap proses. Teknik-teknik yang ditunjukkan di dalam GUIDE ini bukanlah sesuatu yang baru, ia telah banyak diaplikasikan pada pelbagai cabang akademik dan literasi interaksi insani komputer. Apa yang membezakannya ialah semua teknik didalamnya diintegrasikan bersama dalam satu proses secara keseluruhannya dan dapat ditunjukkan dengan tepat bagaimana produk dari setiap teknik memberi sumbangan kepada rekabentuk akhir antaramuka pengguna.

Selain itu GUIDE juga adalah fleksibel kerana keseluruhan proses di dalam GUIDE boleh dipendekkan mengikut kesesuaian keperluan kekangan masa projek yang dijalankan oleh pembangun sistem.

Jadual 3.1 : Fasa-fasa Pembangunan GUIDE

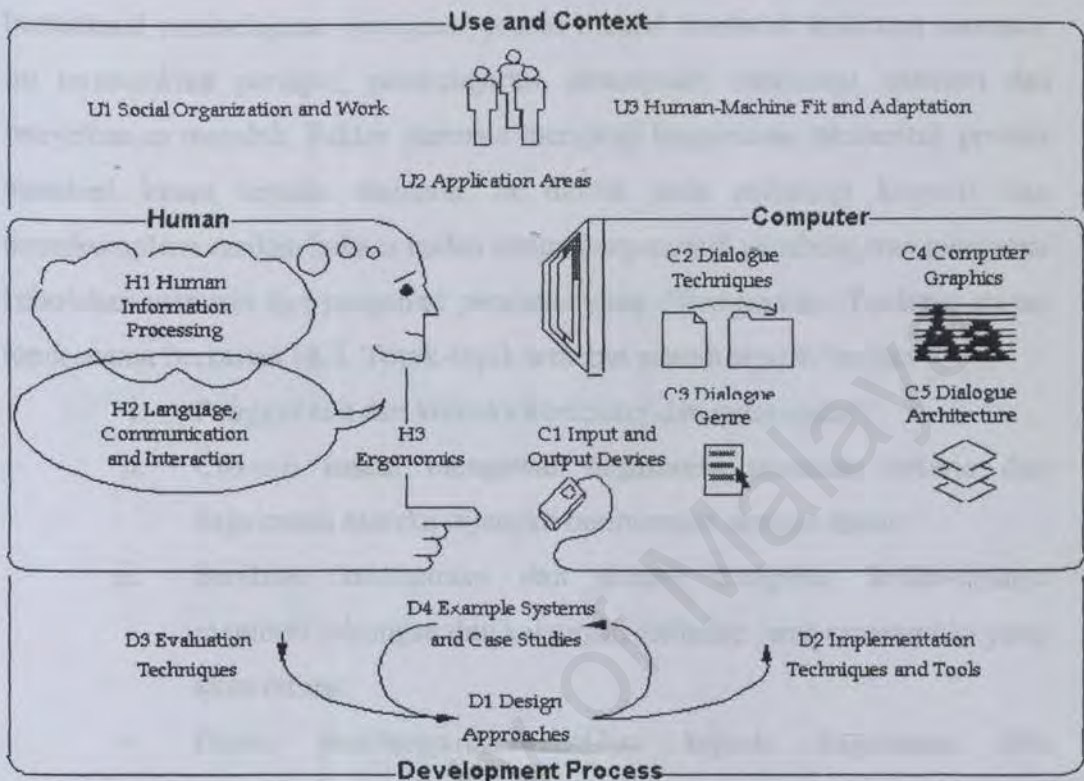
Fasa	Keterangan
Analisis System	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menetapkan spesifikasi keperluan kebolegunaan pengguna. ▪ Membuat model kerja pengguna. ▪ Membuat model objek pengguna. ▪ Membuat penetapan panduan antaramuka.
Rekabentuk antaramuka	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merekabentuk antaramuka awal yang akan digunakan untuk menyokong tugas pengguna. ▪ Menyatakan objek pengguna dengan lebih jelas.
Prototaip antaramuka	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa kebolegunaan rekabentuk antaramuka pengguna yang diusulkan. ▪ Mengesahkan modul kerja pengguna, model objek pengguna dan panduan gaya antaramuka.
Penilaian antaramuka	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengesan dan mengesahkan sama ada aplikasi tersebut benar-benar memenuhi keperluan kebolegunaan dan juga menyokong semua tugas pengguna.

3.2 Konsep Interaksi Insani Komputer (IUCD)



Rajah 3.1 : Carta Alir GUIDE

3.2 Konsep Interaksi Insani Komputer (HCI)



Rajah 3.2 : Konsep Interaksi Insani Komputer (HCI)

Dalam menjalankan pembangunan sesebuah sistem, faktor kebolegunaan mesti diambil kira supaya sistem tersebut boleh digunakan oleh pengguna untuk mencapai matlamatnya. Oleh sebab itu wujudlah satu konsep Interaksi Insani Komputer. HCI adalah merupakan satu disiplin berkenaan dengan rekabentuk, penilaian dan pelaksanaan sistem komputer interaktif untuk kegunaan manusia, bersama-sama dengan kajian mengenai fenomena disekeliling mereka seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.2. Dari perspektif sains komputer, fokus adalah kepada interaksi. Secara khasnya pada interaksi antara satu atau lebih manusia dan satu atau lebih mesin pengkomputeran.

HCI adalah disiplin akademik yang mengkaji bagaimana manusia berinteraksi dengan komputer. Ia mengkomplementasikan bahagian dari dua disiplin yang lain iaitu Psikologi Kognitif dan Faktor Manusia. Psikologi bermaksud pembelajaran mengenai proses mental disebalik kelakuan manusia. Ini termasuklah persepsi, pembelajaran, pencapaian maklumat, memori dan penyelesaian masalah. Faktor manusia mengkaji bagaimana rekabentuk produk memberi kesan kepada manusia. Ia dibina pada psikologi kognitif dan mengkomplementasikan bahasa badan dengan ergonomik pembelajaran mengenai kebolehan manusia dan penguasaan peralatan yang dibangunkan. Terdapat empat topik utama berkaitan HCI. Topik-topik tersebut adalah seperti berikut :

- i. Penggunaan dan konteks komputer dan masyarakat.
- ii. Ciri-ciri insani mengawal bagaimana manusia bekerja dan bagaimana mereka dijangka berinteraksi dengan mesin.
- iii. Senibina antaramuka dan sistem komputer kedua-duanya memberi sokongan dan kekangan terhadap jenis antaramuka yang akan dibina.
- iv. Proses pembangunan melihat kepada bagaimana kita merekabentuk, melaksana dan menilai antaramuka.

4.0 Analisis Sistem

BAB EMPAT

ANALISA SISTEM

BAB EMPAT

ANALISA SISTEM

4.0 Analisa Sistem

Di dalam pembangunan sistem aplikasi perisian, analisis sistem adalah bahagian yang paling penting sebelum pembangun mula merekabentuk dan membangunkan sistem. Di dalam metodologi GUIDE ini perkara yang perlu dititikberatkan sebelum proses merekabentuk antaramuka bermula ialah menetapkan spesifikasi keperluan kebolegunaan pengguna, model tugas pengguna dan penetapan panduan gaya antaramuka.

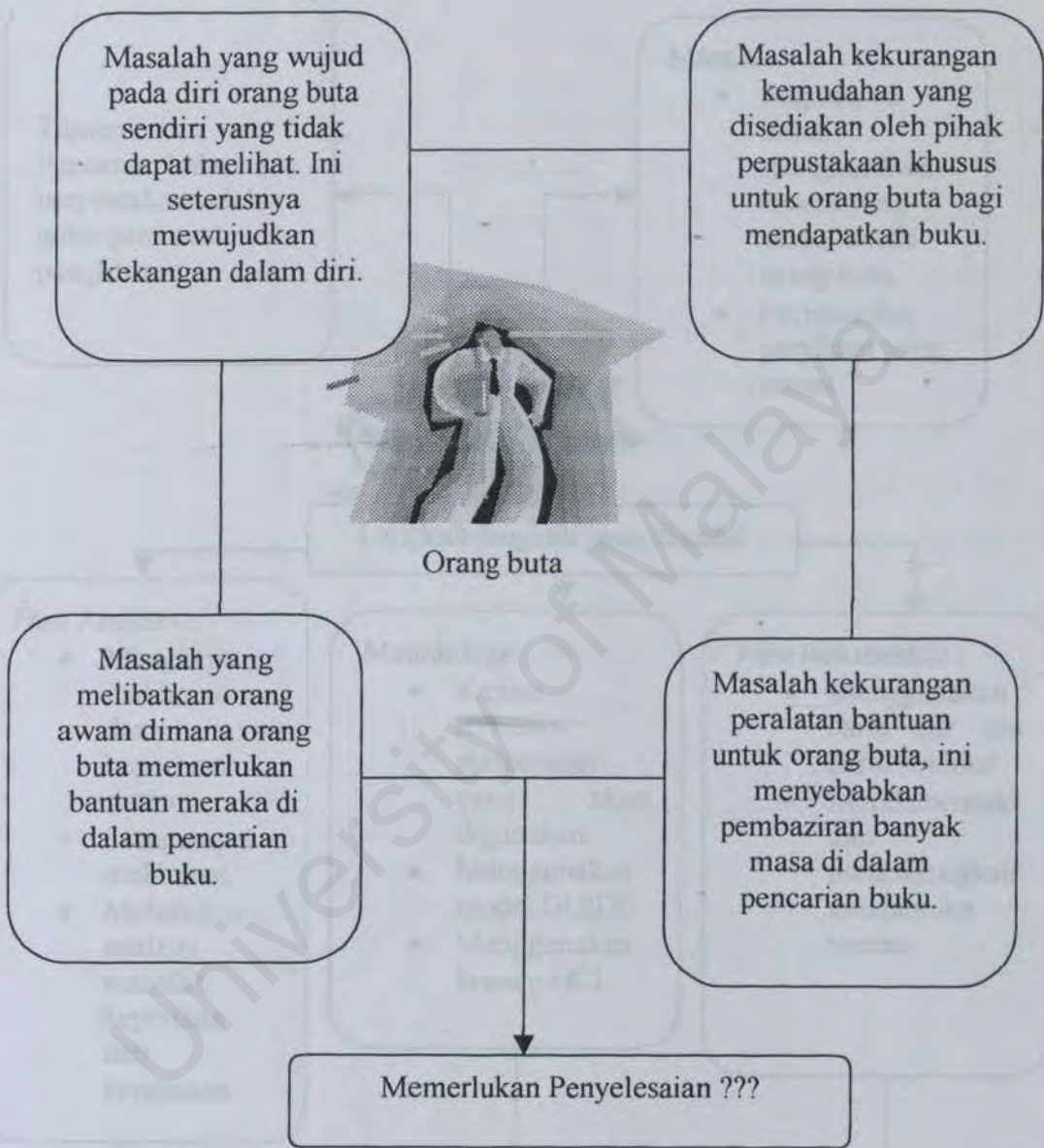
Di samping itu, ia juga melibatkan kajian terhadap keperluan fungsian, bukan fungsian, keperluan perkakasan dan perisian.

4.1 Spesifikasi Keperluan Kebolegunaan Pengguna

Mengikut konsep rekabentuk 'user-centered', kajian analisis dimulakan dengan pengguna utama yang akan menggunakan aplikasi ini. Tujuannya adalah untuk mencapai rekabentuk antaramuka pengguna yang dapat memenuhi kehendak pengguna dan tugas mereka.

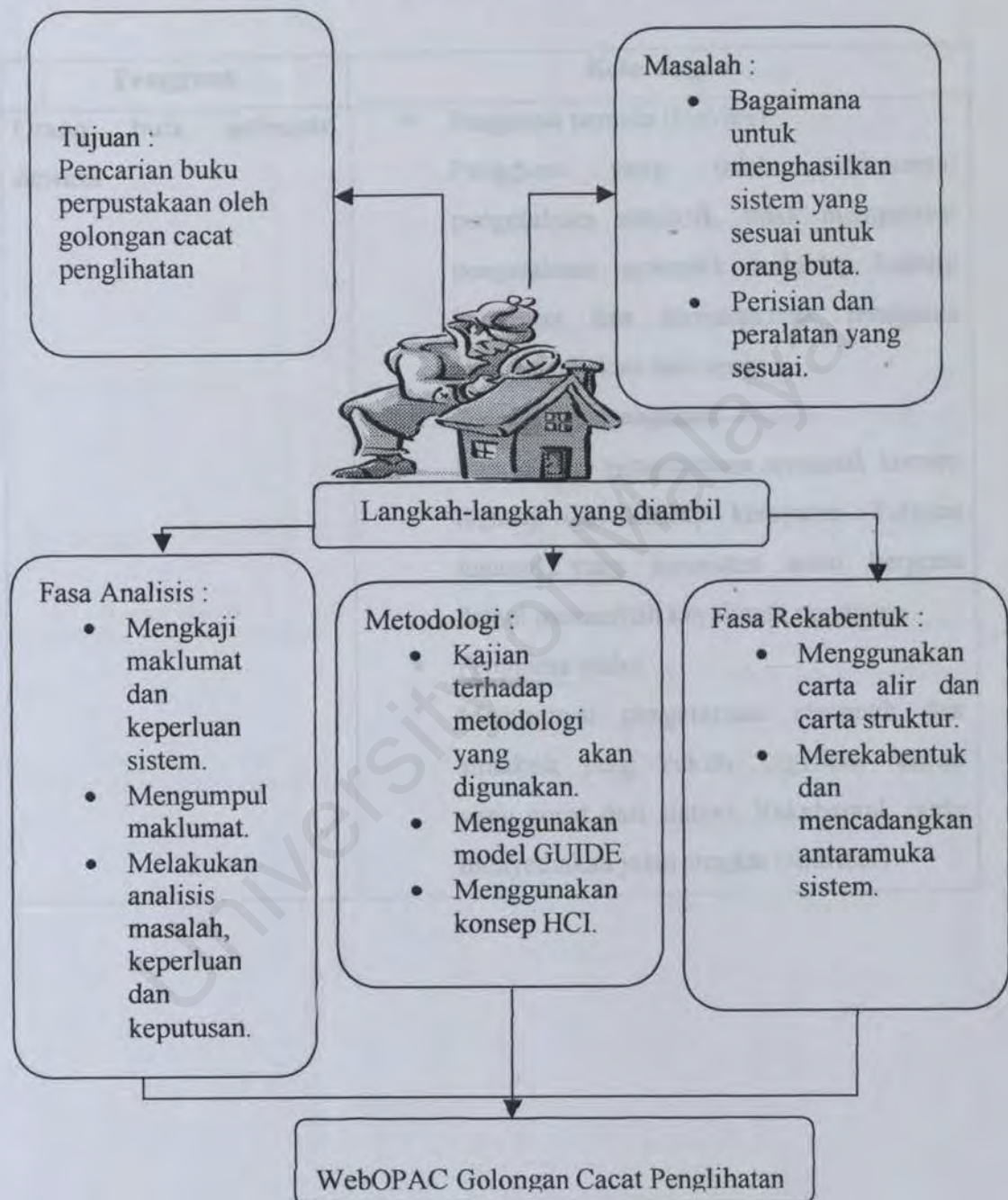
Objektif utama dalam proses ini adalah mengenalpasti pengguna sistem aplikasi yang akhir, mengenalpasti karektor-karektor yang berkaitan dengan pengguna akhir dan menspesifikasikan keperluan kebolegunaan sistem aplikasi. Di dalam pendekatan HCI, telah disyorkan agar pengguna dikategorikan sama ada pengguna adalah yang baru pertama kali (Novice), pertengahan (tahu tetapi tidak mahir) atau selalu menggunakan aplikasi sebegini dan telah mahir. Bagi mengetahui

keperluan pengguna, satu lakaran awal masalah yang dihadapi oleh pengguna seperti Rajah 4.1 perlu dilakukan.



Rajah 4.1: Gambarajah masalah golongan cacat penglihatan dalam membuat pencarian buku perpustakaan

Berpandukan lakaran awal, lakaran penyelesaian masalah pula dibuat secara umum seperti di dalam Rajah 4.2. Setelah itu barulah tugas bermula untuk menetapkan spesifikasi pengguna, perisian dan perkakasan.



Rajah 4.2 : Gambarajah penyelesaian masalah

4.1.1 Kelas Pengguna

Jadual 4.1 : Pengguna Sasaran

Pengguna	Keterangan
Orang buta golongan dewasa	<ul style="list-style-type: none">▪ Pengguna pemula (Novice) Pengguna yang tidak mempunyai pengetahuan sintaktik, tidak mempunyai pengetahuan semantik terhadap konsep komputer dan kemungkinan pengguna akan melakukan kesilapan.▪ Pengguna pertengahan Mempunyai pengetahuan semantik konsep tugas dan konsep komputer. Turutan tugas yang konsisten amat berguna dalam menambah keyakinan pengguna▪ Pengguna mahir Mempunyai pengetahuan semantik dan sintaktik yang kukuh. Inginkan respon yang cepat dari sistem. Rekabentuk perlu menyediakan jalan singkat (shortcut).

4.1.2 Spesifikasi Pengguna

Jadual 4.2 : Spesifikasi Pengguna

Spesifikasi	Keperluan
Kemahiran dan pengalaman	Tidak memerlukan kemahiran dan pengetahuan yang tinggi, tahu membuka dan menggunakan komputer secara asas. Pernah menggunakan tetikus dan papan kekunci.
Tahap kemahiran	Boleh digunakan untuk mereka yang amatur juga yang profesional dalam menggunakan komputer.
Pengetahuan yang diperlukan	Sekurang-kurangnya pengguna tahu Bahasa Melayu.
Keperluan kepada latihan	Perlu bagi pengguna pertama kali (Novice) supaya pengguna memahami rekabentuk asas antaramuka.
Motivasi penggunaan aplikasi	Mempunyai rekabentuk yang konsisten, mudah difahami dan ringkas.

4.1.3 Spesifikasi Keperluan Kebolehgunaan

Proses ini perlu agar pembangun boleh mengkaji dari segi gaya persembahan, kepuasan pengguna, kemudahan untuk dipelajari dan kebolehingatan.

Jadual 4.3 : Spesifikasi Kemahiran menggunakan webOPAC

Kemudahan Aplikasi	Keterangan
Kemudahan menggunakan aplikasi	Penggunaan konsep <i>text-to-speech</i> . Apabila kursor diletakkankan pada maklumat di skrin, pengguna dapat mendengar maklumat tersebut.
Penggunaan bahasa	Bahasa yang mudah difahami iaitu iaitu Bahasa Melayu
Tulisan	Penggunaan tulisan bersaiz besar .
Gaya persembahan	Rekabentuk antaramuka yang ringkas dan konsisten. Susunan butang disusun secara vertikal atau menegak bagi memudahkan pengguna mengingat butang-butang yang ada.

4.1.4 Spesifikasi Perkakasan dan Perisian

Penggunaan perkakasan yang bersesuaian akan memastikan sistem yang ingin dibangunkan berkualiti dan memenuhi kehendak pengguna.

Berikut adalah keperluan perkakasan yang digunakan.

- Komputer peribadi
- Ruang ingatan 32 MB RAM
- Pemproses Intel Pentium III - kelajuan sekurang-nya 500 mmx
- Hard disk 10 GB
- Monitor SVGA/VGA
- Pemacu Disket
- Papan kekunci dan tetikus
- Speaker

Keperluan perisian yang digunakan ialah :

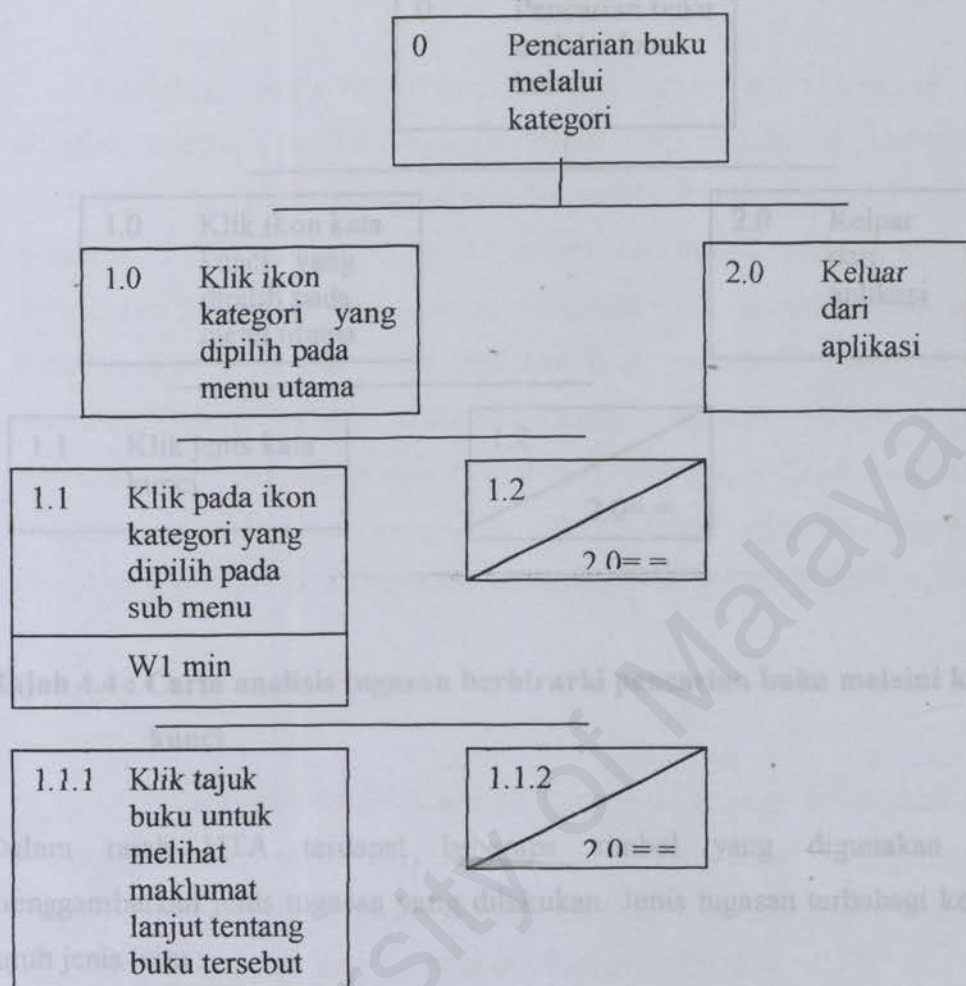
- Persekitaran window 95 atau 98
- Penyunting web - Macromedia Flash 5.0
- Pelayar internet - Internet Explorer
- Perakam audio - Sound Forge 6.0

4.2 Model Kajian Pengguna (Model User Task)

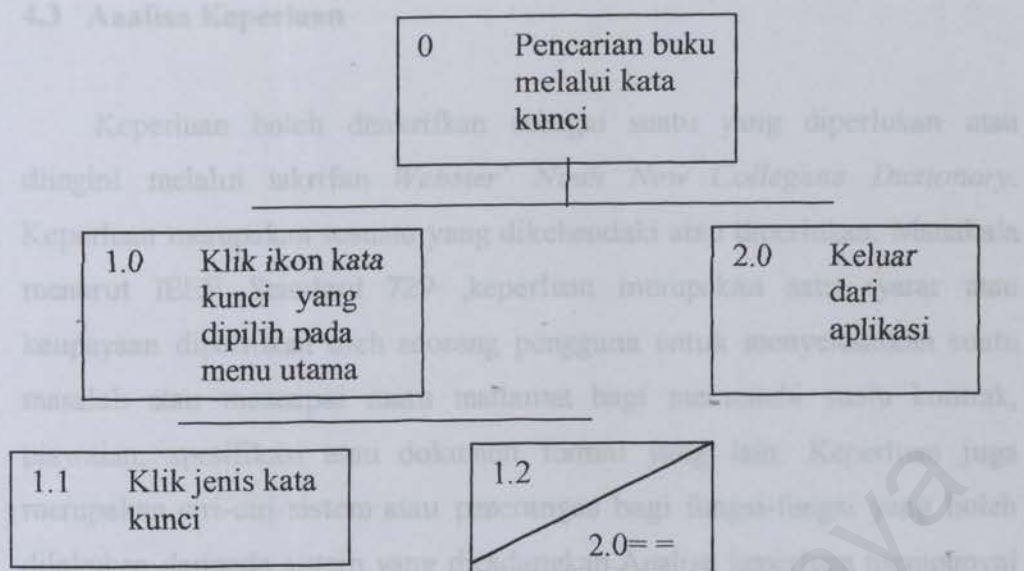
Analisa tugas juga suatu kajian yang penting dalam rekabentuk 'user-centered'. Ia adalah satu cara yang praktikal untuk memastikan pengguna diambilkira dan antaramuka pengguna yang direka menyokong kerja-kerja sebenar yang akan dibuat oleh pengguna tersebut. Model kerja pengguna ini boleh ditunjukkan melalui Analisa Tugas Berhirarki (HTA).

Analisa Tugas Berhirarki (HTA) adalah penting untuk menentukan apa sebenarnya dilakukan oleh sistem apabila ia siap sepenuhnya disamping mengetahui persekitaran yang bagaimana boleh diterima oleh pengguna. HTA juga menunjukkan bagaimana sistem beroperasi dan berkomunikasi dengan modul-modul lain dalam sistem yang hendak dibangunkan. HTA adalah lebih kepada percubaan awal kepada model tugas di dalam kelakuan sebenar [7]. Dalam pembangunan laman web ini, HTA memainkan peranan yang penting dalam memahami kelakuan sebenar tugas bagi perisian ini. Ini dilakukan untuk memudahkan pembangun memahami langkah-langkah bagaimana perisian beroperasi apabila ia sudah dibangunkan.

Selain itu, analisis tugas ini akan membantu pembangun merekabentuk interaksi yang menitikberatkan bagaimana pengguna akan mempersembahkan tugasannya dengan menggunakan objek-objek di dalam aplikasi. Dalam proses analisis ini, beberapa persembahan telah dibuat mengikut kesesuaian yang sebenar semasa pembangunan.



Rajah 4.3 : Carta analisis tugas berhirarki pencarian buku melalui kategori



Rajah 4.4 : Carta analisis tugas berhirarki pencarian buku melalui kata kunci

Dalam rajah HTA terdapat beberapa simbol yang digunakan bagi menggambarkan jenis tugas yang dilakukan. Jenis tugas terbahagi kepada tujuh jenis iaitu :

- Tugas berjujukan tetap – tiada simbol
- Tugas ulangan - *
- Tugas pilihan – 0
- Tugas perkongsian masa - &
- Tugas bejukan bebas - #
- Tugas tunggu – ww dan konsisten
- Tugas identical - = =

4.3 Analisa Keperluan

Keperluan boleh ditakrifkan sebagai suatu yang diperlukan atau diingini melalui takrifan *Webster' Ninth New Collegiate Dictionary*. Keperluan merupakan sesuatu yang dikehendaki atau diperlukan. Manakala menurut IEEE Standard 729 ,keperluan merupakan satu syarat atau keupayaan diperlukan oleh seorang pengguna untuk menyelesaikan suatu masalah atau mencapai suatu matlamat bagi memenuhi suatu kontrak, piawaian, spesifikasi atau dokumen formal yang lain. Keperluan juga merupakan ciri-ciri sistem atau penerangan bagi fungsi-fungsi yang boleh dilakukan daripada sistem yang dicadangkan. Analisa keperluan mempunyai dua jenis keperluan iaitu keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian.

4.3.1 Keperluan Fungsian

Keperluan fungsian adalah fungsi-fungsi yang diharapkan oleh pengguna dari laman web. Melalui modul yang disediakan, pengguna dapat mengetahui fungsi-fungsi yang disediakan di dalam webOPAC ini. Modul yang disediakan ialah Modul Pencarian Buku :

Modul Pencarian Buku

Modul ini membolehkan pengguna untuk membuat pencarian ke atas buku yang mereka kehendaki. Ia menyediakan dua kaedah pencarian di mana melalui :

- i. Kategori buku

Buku telah dibahagikan kepada lapan kategori. Pembagian ini bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk mengetahui maklumat tentang buku-buku yang terdapat di perpustakaan bagi kategori tertentu. Pengguna hanya perlu memilih satu kategori

4.3.2 Keperluan Bukan Fungsian

Keperluan bukan fungsian menjelaskan tentang sekatan atau kekangan di mana sistem mesti beroperasi dan piawaian yang perlu dipenuhi oleh sistem. Keperluan bukan fungsian untuk webOPAC ini adalah seperti berikut.

a. Kebolehgunaan

Kebolehgunaan merujuk kepada perhubungan antara peralatan dan perisian. Untuk menjadikan peralatan lebih berkesan, ia mesti membenarkan pengguna yang berkenaan untuk menjayakan tugas mereka dengan cara yang terbaik. Antaramuka yang direkacipta mestilah mengandungi ciri kebolehgunaan supaya pengguna sasaran mudah memahami dan menggunakannya. Metafor yang digunakan patut membolehkan para pengguna menghubungkan satu paparan ke paparan seterusnya dengan cepat dan berkesan melalui rekabentuk yang konsisten.

b. Kekonsistenan Rekabentuk

Pengguna biasanya bergantung kepada kekonsistenan bagi memperoleh maklumat dengan cepat dan pengguna secara tidak langsung dapat memahami rekabentuk antaramuka dengan baik.

c. Kestabilan paparan

Penekanan terhadap beberapa aspek perlu diambilkira dalam persembahan sesebuah paparan dan juga kesannya. Rekabentuk persembahan ini merangkumi kualiti dan keringkasan teks perlu diambil perhatian supaya mudah difahami oleh pengguna.

5.0 Rekabentuk

Pada rekabentuk akan lebih dibincangkan tentang sistem seperti yang diperlukan untuk sistem ini. Rekabentuk bagi WebOPAC ini terbahagi kepada dua bahagian.

BAB LIMA

REKABENTUK

SISTEM

5.1 Rekabentuk Prinsip

Rekabentuk "sistem" merupakan perancangan perisian yang akan dijalankan oleh sistem komputer. Dalam rekabentuk ini, perancangan terbahagi kepada dua bahagian utama iaitu perancangan sistem dan perancangan aplikasi. Dalam WebOPAC ini, WebOPAC ini merupakan perancangan sistem iaitu perancangan untuk mobile kategori buku. Dan bagi buku ini dibincangkan di dalam Rajah 5.1. Perancangan aplikasi kategori buku dibincangkan dalam Rajah 5.2. Kejurian perancangan mobile kategori buku yang menggunakan aplikasi ini The Design Personal Qualification. Rajah 5.3

BAB 5

REKABENTUK

5.0 Rekabentuk

Fasa rekabentuk akan mula dilaksanakan sebaik sahaja keperluan-keperluan analisa sistem dipenuhi. Rekabentuk bagi webOPAC ini terbahagi kepada dua iaitu :

- i. Rekabentuk Proses
- ii. Rekabentuk Antaramuka

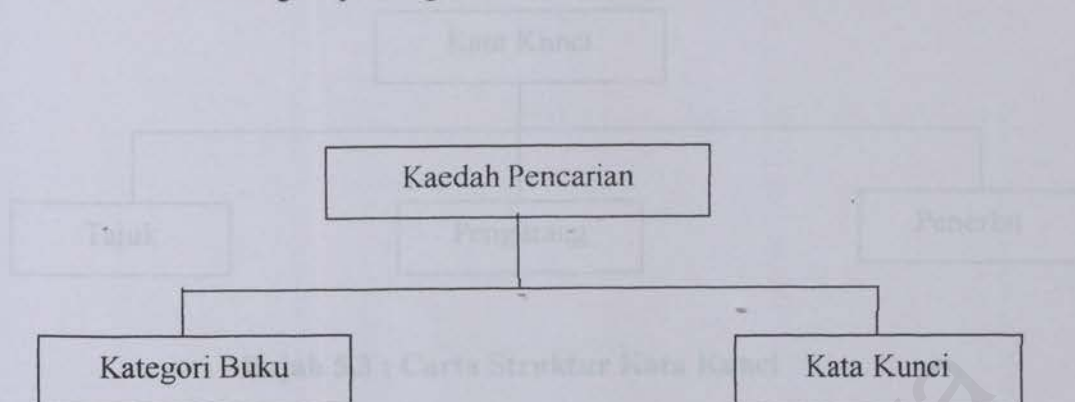
5.1 Rekabentuk Proses

Rekabentuk proses terbahagi kepada dua iaitu carta struktur dan carta alir.

5.1.1 Carta Struktur

Carta struktur menunjukkan pengabstrakan peringkat tinggi di dalam spesifikasi sesebuah sistem. Carta ini digunakan untuk menerangkan interaksi diantara antaramuka-antaramuka yang terdapat dalam webOPAC ini. WebOPAC ini menyediakan dua kaedah pencarian buku perpustakaan iaitu melalui kategori buku dan kata kunci. Ini ditunjukkan di dalam Rajah 5.1. Pencarian melalui kategori buku, ditunjukkan dalam Rajah 5.2. Kaedah pencarian melalui kategori buku telah menggunakan aplikasi dari 'The Dewey Decimal Classification'. Rajah 5.3

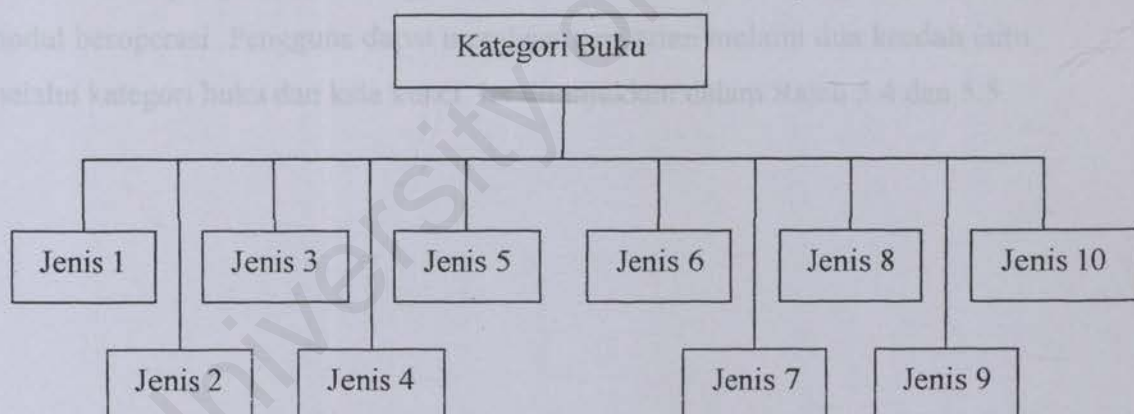
menunjukkan kaedah pencarian melalui kata kunci yang terbahagi kepada tiga iaitu tajuk buku, pengarang dan penerbit.



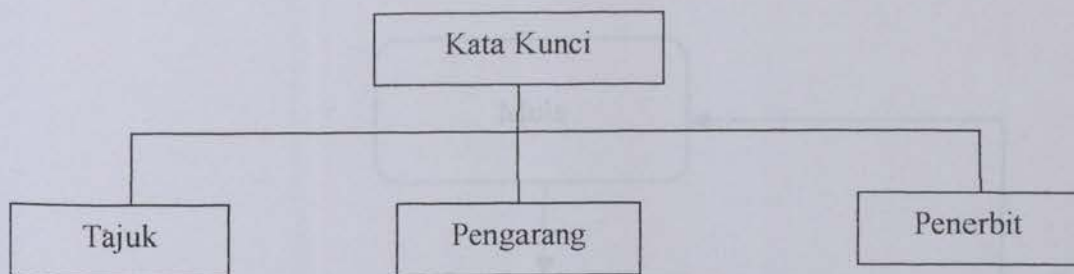
Rajah 5.1:Carta Struktur Kaedah Pencarian

5.1.2 Carta Alir

Rajah carta alir menunjukkan aliran kerja yang berlaku di dalam laman web ini. Setiap rajah akan menggambarkan secara terperinci bagaimana sistem modul beroperasi. Pengguna dapat mencari melalui dua kaedah carta melalui kategori buku dan kata kunci. Terdapat dua jenis carta 3.4 dan 3.5.



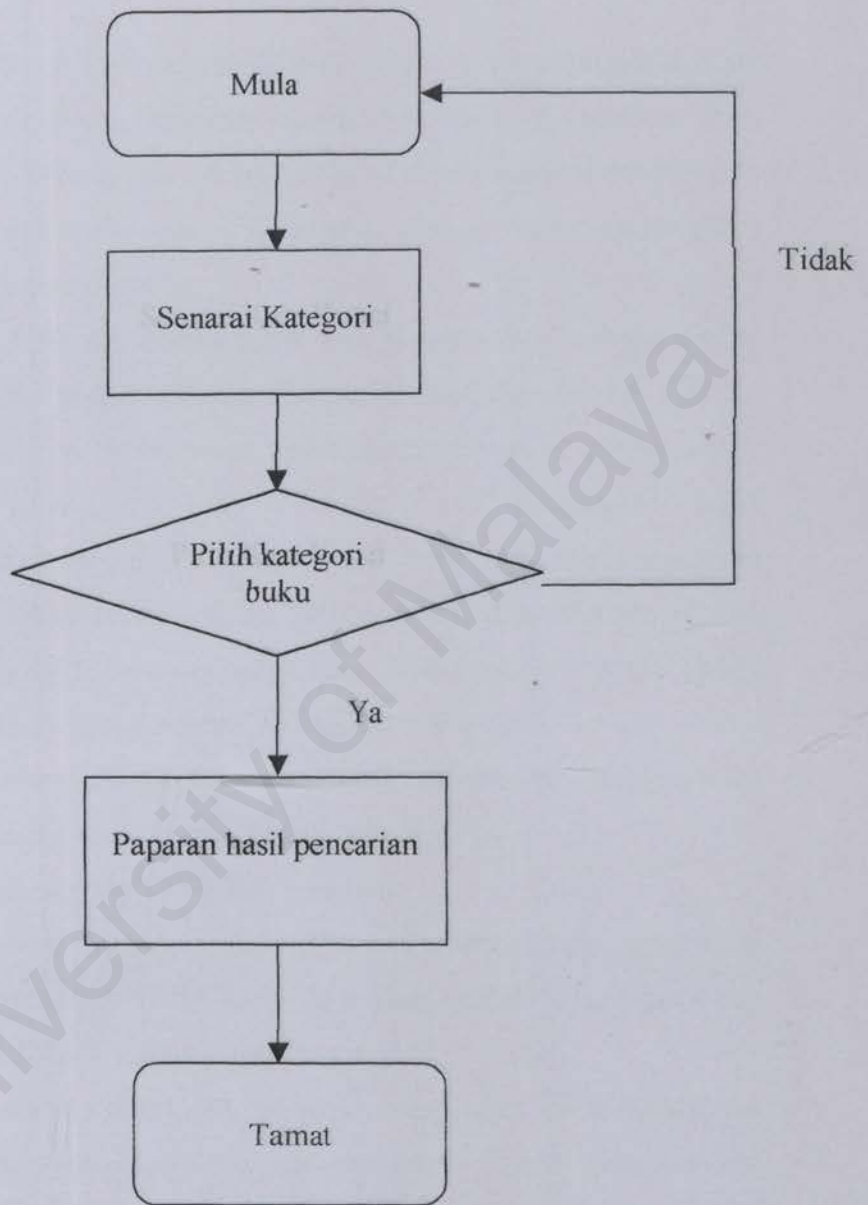
Rajah 5.2 : Carta Struktur Kategori Buku



Rajah 5.3 : Carta Struktur Kata Kunci

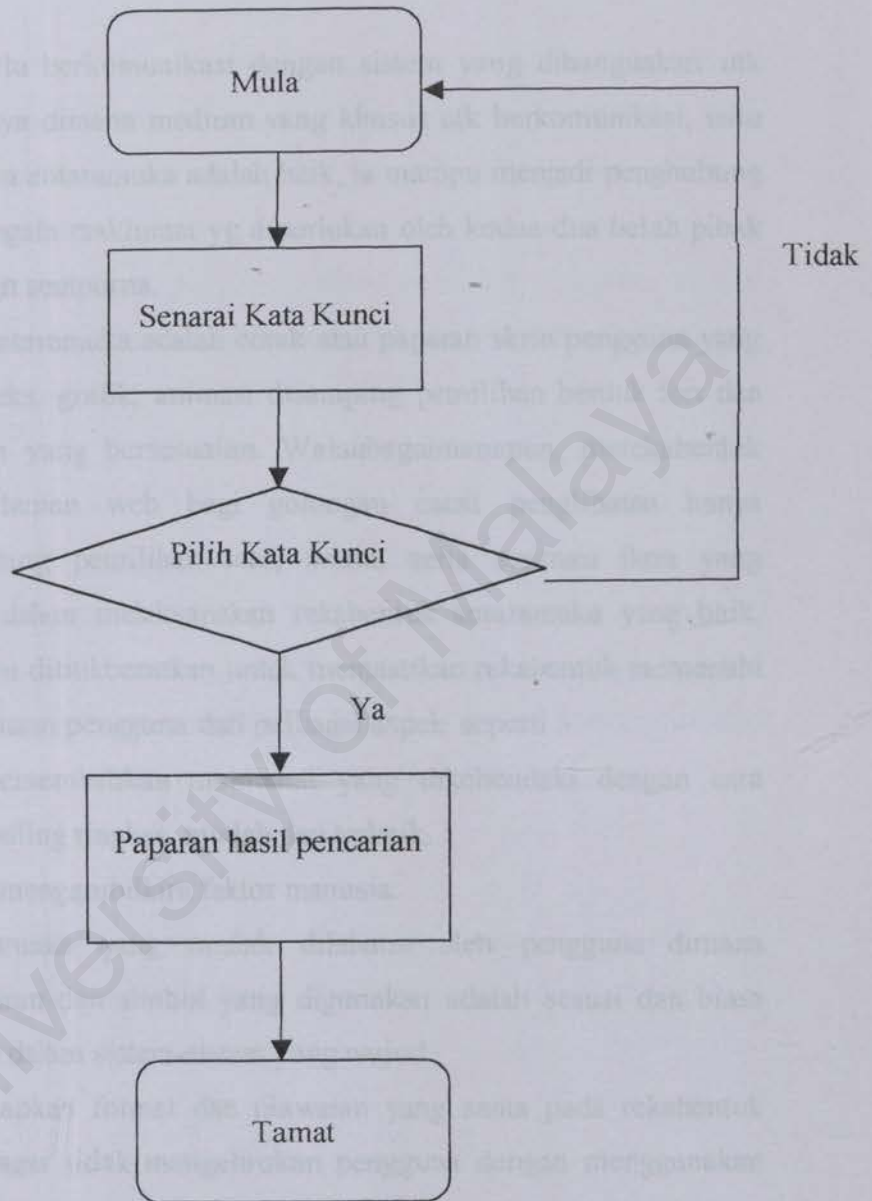
5.1.2 Carta Alir

Rajah carta alir menunjukkan aturcara bagi setiap menu di dalam laman web ini. Setiap rajah akan menggambarkan secara terperinci bagaimana setiap modul beroperasi. Pengguna dapat membuat pencarian melalui dua kaedah iaitu melalui kategori buku dan kata kunci. Ini ditunjukkan dalam Rajah 5.4 dan 5.5.



Rajah 5.4 : Carta Alir Menu Pencarian Melalui Kategori Buku

3.2 Rekabentuk Antaramuka



Rajah 5.5 : Carta Alir Menu Pencarian Melalui Kata Kunci

5.2 Rekabentuk Antaramuka

Pengguna perlu berkomunikasi dengan sistem yang dibangunkan utk menjalankan urusannya dimana medium yang khusus utk berkomunikasi, iaitu antaramuka. Sekiranya antaramuka adalah baik, ia mampu menjadi penghubung yang baik di mana segala maklumat yg diperlukan oleh kedua-dua belah pihak dapat disampaikan dgn sempurna.

Rekabentuk antaramuka adalah corak atau paparan skrin pengguna yang mempunyai modul teks, grafik, animasi disamping pemilihan bentuk fon dan warna setiap elemen yang bersesuaian. Walaubagaimanapun, merekabentuk antaramuka untuk laman web bagi golongan cacat penglihatan hanya menitikberatkan tentang pemilihan teks, warna serta susunan ikon yang konsisten. Oleh itu dalam melaksanakan rekabentuk antaramuka yang baik, beberapa kriteria perlu dititikberatkan untuk memastikan rekabentuk memenuhi keperluan dan permintaan pengguna dari pelbagai aspek seperti :-

- a. Mempersembahkan maklumat yang dikehendaki dengan cara yang paling ringkas, mudah dan terbaik.
- b. Mesti mengambilkira faktor manusia.
- c. Antaramuka yang mudah difahami oleh pengguna dimana gambaran dan simbol yang digunakan adalah sesuai dan biasa dilihat dalam sistem-sistem yang wujud.
- d. Menetapkan format dan piawaian yang sama pada rekabentuk skrin agar tidak mengelirukan pengguna dengan menggunakan label yang hampir sama untuk setiap skrin bagi menampilkan keseimbangan rekabentuk sistem.
- e. Paparan maklumat pada skrin meliputi maklumat yang disediakan di setiap skrin yang selari dengan maklumat dan keperluan sistem yang telah dikaji.

5.2.1 Modul Pencarian Buku

Antaramuka modul akan memaparkan menu modul dan seterusnya kandungan yang terdapat dalam modul tersebut. Pengguna boleh klik pada butang yang berkenaan untuk ke sub-modul yang disediakan dan mencapai maklumat yang dikehendaki.

Modul ini membolehkan pengguna untuk membuat pencarian ke atas buku yang mereka kehendaki. Ia menyediakan dua kaedah pencarian di mana melalui :

i. Kategori buku

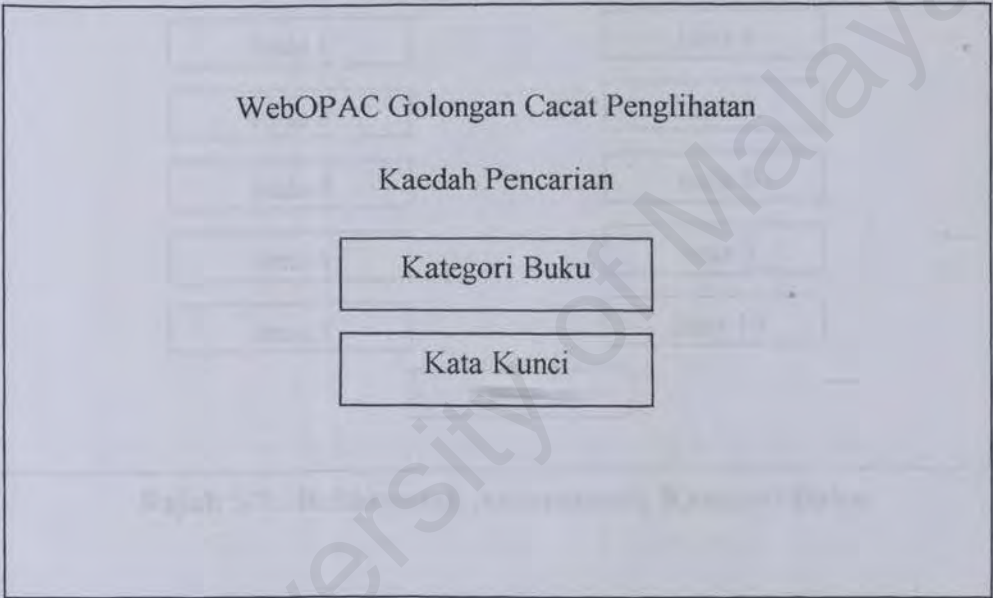
Buku telah dibahagikan kepada beberapa kategori. Pembagian ini bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk mengetahui maklumat tentang buku-buku yang terdapat di perpustakaan bagi kategori tertentu. Pengguna hanya perlu memilih satu kategori buku, kemudian sistem akan memaparkan senarai buku bagi kategori tersebut.

ii. Kata kunci

Pencarian melalui kata kunci dapat dilakukan dengan memilih tajuk buku, pengarang atau penerbit. Setelah itu sistem akan memaparkan maklumat tersebut.

5.2.2 Menu Utama

Bahagian antaramuka menu utama webOPAC pada Rajah 5.6 memaparkan menu yang terkandung dalam laman web. Terdapat dua butang yang akan membawa pengguna ke modul-modul yang disediakan iaitu butang Kategori Buku dan Kata Kunci. Apabila pengguna klik pada butang-butang ini, ia akan membawa kepada halaman baru. Jadual 5.1 menunjukkan fungsi setiap butang untuk menu utama.



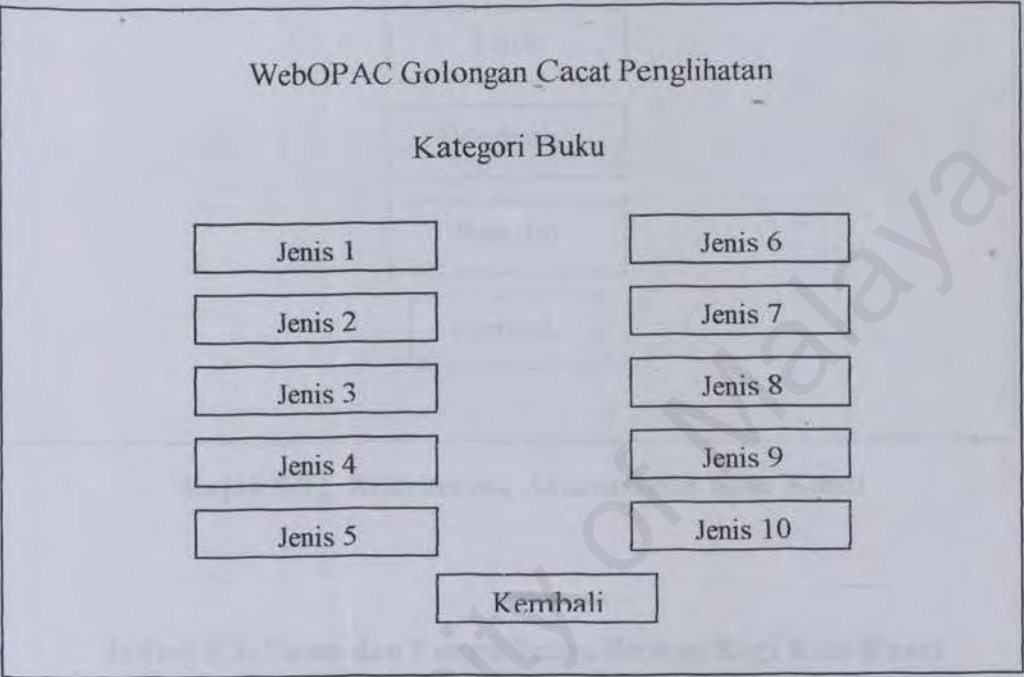
Rajah 5.6 : Rekabentuk Antaramuka Menu Utama

Jadual 5.1 : Nama dan Fungsi Setiap Butang Bagi Menu Utama

Nama Butang	Keterangan
Kategori Buku	Pencarian buku melalui kategori buku.
Kata Kunci	Pencarian buku menggunakan kata kunci seperti tajuk buku, pengarang dan penerbit.

Pada menu utama, terdapat dua pilihan pencarian buku yang boleh dilakukan iaitu melalui kategori atau kata kunci. Ini dapat dirujuk pada Rajah 5.7 dan 5.8

i. Pencarian buku melalui Kategori Buku

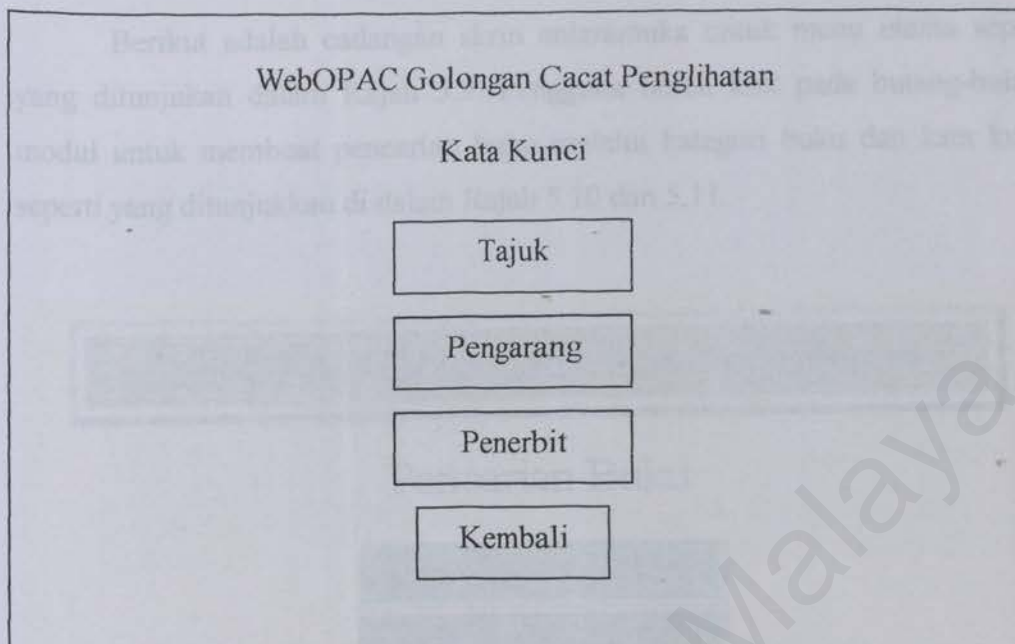


Rajah 5.7 : Rekabentuk Antaramuka Kategori Buku

Jadual 5.2 : Nama dan Fungsi Setiap Butang Bagi Kategori Buku

Nama Butang	Keterangan
Jenis 1 – 10	Jenis-jenis buku yang terdapat di perpustakaan.
Kembali	Untuk kembali ke halaman sebelum iaitu menu utama.

ii. Pencarian buku melalui Kata Kunci



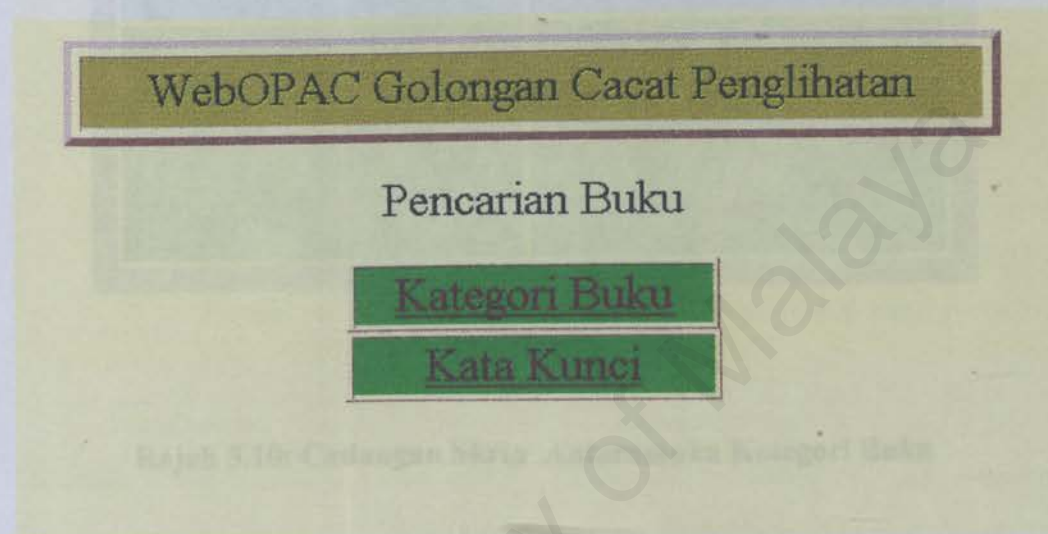
Rajah 5.8 : Rekabentuk Antaramuka Kata Kunci

Jadual 5.3: Nama dan Fungsi Setiap Butang Bagi Kata Kunci

Nama Butang	Keterangan
Tajuk	Pencarian buku melalui kata kunci tajuk
Pengarang	Pencarian buku menggunakan kata kunci pengarang.
Penerbit	Pencarian buku menggunakan kata kunci penerbit.
Kembali	Untuk kembali ke halaman sebelum iaitu menu utama.

5.2.3 Prototaip

Berikut adalah cadangan skrin antaramuka untuk menu utama seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.9. Pengguna boleh klik pada butang-butang modul untuk membuat pencarian buku melalui kategori buku dan kata kunci seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 5.10 dan 5.11.



Rajah 5.9 : Cadangan Skrin Antaramuka Menu Utama

WebOPAC Golongan Cacat Penglihatan

Kategori Buku

<u>Geografi</u>	<u>Politik</u>
<u>Pendidikan</u>	<u>Sains</u>
<u>Perubatan</u>	<u>Undang-undang</u>

[Kembali](#)

Rajah 5.10: Cadangan Skrin Antaramuka Kategori Buku

WebOPAC Golongan Cacat Penglihatan

Kata Kunci

<u>Tajuk</u>
<u>Pengarang</u>
<u>Penerbit</u>

[Kembali](#)

Rajah 5.11 :Cadangan Skrin Antaramuka Kata Kunci

5.2.4 Prinsip - prinsip Rekabentuk Yang Baik

Bagi menghasilkan webOPAC yang memenuhi keperluan golongan cacat penglihatan, beberapa prinsip telah digunakan iaitu Peraturan Antaramuka [9] dan Panduan Rekabentuk Antaramuka Golongan Cacat Penglihatan Berdasarkan Ujikaji [10].

5.2.4.1 Peraturan Antaramuka [9]

Peraturan Antaramuka harus diaplikasi kepada semua rekabentuk antaramuka dimana dapat dilihat dalam Jadual 5.4.

Jadual 5.4: Peraturan Rekabentuk Antaramuka Pengguna

Peraturan	Penerangan
Kebiasaan Pengguna	Antaramuka mesti menggunakan tema dan konsep yang diambil dari pemahaman pengguna yang diharapkan.
Kekonsistenan	Antaramuka mesti konsisten dalam operasi dan mestilah digiatkan (activate) dengan cara yang sama.
Kejutan yang minima	Pengguna mesti tidak akan terkejut dengan kelakuan sistem.
Kebolehpulihan	Antaramuka mestilah memasukkan mekanisme untuk membenarkan pengguna pulih dari kesilapan mereka.
Panduan pengguna	Antaramuka mesti menggabungkan beberapa bentuk yang konteks-sensitif panduan dan bantuan pengguna.

5.2.4.2 Panduan Rekabentuk Antaramuka Golongan Cacat Penglihatan Berdasarkan Ujikaji. [10]

Bagi menghasilkan laman web untuk golongan cacat penglihatan beberapa panduan harus diikuti memandangkan terdapat beberapa kekangan yang wujud. Oleh itu panduan rekabentuk webOPAC bagi golongan cacat penglihatan ini, merujuk kepada hasil ujikaji yang telah dijalankan terhadap golongan ini bagi mengetahui keperluan yang perlu dititikberatkan.

- i. Susunan butang pada laman web yang paling cekap untuk golongan cacat penglihatan adalah secara vertikal (menegak). Ini adalah kerana daripada pemerhatian data ujikaji dan peratusan ralat yang dikenalpasti mendapati pengguna daripada golongan ini lebih mudah untuk mengawal tetikus pada pergerakan vertikal berbanding horizontal (melintang).
- ii. Jarak antara dua butang yang paling sesuai pada susunan butangvertikal adalah 7 pixel (Movement Time =1.50 ms, Throughput=0.152 bps). Keputusan ini adalah bersesuaian dengan undang-undang Fitt's yang menyatakan bahawa semakin kecil jarak antara dua butang, semakin mudah dan cepat pengguna sampai ke sasaran.
- iii. Jumlah maksimum butang yang dicadangkan pada satu skrin adalah sebanyak 3-6 butang. Jumlah ini adalah bersesuaian dengan jumlah yang dicadangkan oleh Norman [11] yang mencadangkan jumlah butang yang sesuai pada satu antaramuka adalah antara 2-9 butang setelah mengambil kira psikologi pengguna serta keupayaan mengingat. Penggunaan 5 dan 6 butang pada satu antaramuka dapat memaksimumkan *link* yang ditawarkan pada satu antaramuka dan

dapat memudahkan pengguna membuat gambaran awal secara kasar maklumat yang disediakan oleh laman itu. Antara ciri yang baik untuk membangunkan laman web untuk golongan cacat penglihatan adalah mengurangkan pelakuan klik *link* pada jumlah laman web yang perlu dilawati oleh pengguna. Keadaan ini dapat memudahkan pengguna membuat gambaran awal sebelum link ke paparan berikutnya atau mengurangkan peratusan pengguna sesat semasa melayari laman web.

5.3 Kesimpulan

Rekabentuk yang baik merupakan satu elemen yang dititikberatkan dalam pembangunan sistem kerana ia memberi impak kepada kejayaan sistem dan kepuasan pengguna sistem. Rekabentuk proses dan antaramuka menggambarkan keseluruhan proses yang akan berlaku berlaku semasa pencarian buku. Pencarian buku menggunakan weOPAC dapat dilakukan dengan menggunakan kaedah pencarian melalui kategori buku atau kata kunci.

1.1.1. Pengantar kepada Pembaca

Menurut Undang-Undang No. 5 Tahun 1986 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan untuk kehidupan masyarakat.

BAB ENAM

PEMBANGUNAN SISTEM

Salah satu tugas utama dari sistem pendidikan adalah untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat menghadapi tantangan-tantangan di masa depan. Untuk itu, sistem pendidikan harus mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan mengembangkan potensi peserta didik secara optimal. Hal ini memerlukan peran aktif dari seluruh stakeholder dalam sistem pendidikan, termasuk pemerintah, masyarakat, dan keluarga.

BAB ENAM

PEMBANGUNAN SISTEM

6.0 Pengenalan Kepada Prototaip

Merujuk kepada Rajah 3.1 Carta Alir GUIDE, pemprototaipan adalah langkah yang harus dilakukan selepas proses merekabentuk antaramuka. Ia adalah merupakan proses berterusan dan berulang bagi rekabentuk antaramuka dan penilaian pengguna. Sekiranya mengikut method yang lain seperti air terjun contohnya, prototaip adalah hampir sama dengan dengan pengujian dalam pengimplementasian sistem

Tujuannya adalah sama, iaitu memodelkan produk yang akan dibangunkan untuk menguji ciri-ciri pada sistem bagi memenuhi keperluan dan kehendak pengguna seterusnya memperbaiki kelemahan yang ada pada sistem. Terdapat banyak jenis pendekatan prototaip dalam pengujian pembangunan sistem. Antaranya adalah seperti Prototaip Melintang (horizontal), Prototaip Menegak (vertical), Modular Prototaip, *Evolutionary Prototype* dan *Throwaway Prototype*.

Prototaip yang digunakan ialah gabungan antara Prototaip Melintang dan *Evolutionary Prototype*. Dimana Prototaip Melintang merangkumi proses ciri-ciri dan fungsi secara keseluruhan tetapi tidak berfungsi sepenuhnya atau berfungsi dengan lebih mendalam. Ia sangat sesuai untuk pengujian tetapi tidak untuk kegunaan sebenar. Manakala *Evolutionary Prototype* adalah di mana prototaip awal diubah suai dari semasa ke semasa dan digunakan untuk prototaip yang seterusnya sehinggalah kepada produk akhir.

6.1 Penetapan Objektif Pemprototaipan

Bagi menghasilkan laman web untuk golongan cacat penglihatan beberapa pendekatan perlu dipertimbangkan bagi membolehkan pengguna membuat sebarang capaian terhadap maklumat yang terkandung di dalam laman web. Objektif utama yang perlu dicapai ialah bagi membolehkan pengguna untuk membuat pencarian buku perpustakaan dengan lebih mudah. Oleh itu pembangunan prototaip antaramuka merupakan langkah yang penting bagi mengetahui keperluan dan kehendak golongan cacat penglihatan. Antara objektif yang ingin dicapai ialah :

- i. Untuk memastikan kebolehterimaan pengguna terhadap gaya antaramuka.
- ii. Untuk memastikan pengguna memahami laluan sebenar penjelajahan semasa membuat pencarian buku.
- iii. Untuk mengesahkan keperluan setiap antaramuka adalah dipenuhi.
- iv. Untuk memastikan penambahan yang dibuat adalah benar-benar mencapai kebolehgunaan yang sebenar dan pengubahsuaian itu telah menyelesaikan masalah yang ditemui dalam prototaip yang sebelumnya.

6.2 Asas Pembinaan Prototaip

Beberapa asas telah dipertimbangkan sebelum laman web ini dibangunkan. Antara asas yang dijadikan panduan ialah :

- i. Analisis Keputusan Ujikaji Rekabentuk Laman Web Untuk Golongan Cacat Penglihatan [10]
- ii. Hasil Soal Selidik
- iii. Kertas Kerja

6.2.1 Analisis Keputusan Ujikaji Rekabentuk Laman Web Untuk Golongan Cacat Penglihatan [10]

Berdasarkan kepada ujikaji yang telah dilakukan oleh saudari Zaida Zaini terhadap golongan cacat penglihatan telah menyatakan bahawa :

- i. Susunan butang pada laman web yang paling cekap untuk golongan cacat penglihatan adalah secara vertikal (menegak). Ini adalah kerana daripada pemerhatian data ujikaji dan peratusan ralat yang dikenalpasti mendapati pengguna daripada golongan ini lebih mudah untuk mengawal tetikus pada pergerakan vertikal berbanding horizontal (melintang).
- ii. Jarak antara dua butang yang paling sesuai pada susunan butang vertikal adalah 7 pixel (Movement Time =1.50 ms, Throughput=0.152 bps). Keputusan ini adalah bersesuaian dengan undang-undang Fitt's yang menyatakan bahawa semakin kecil jarak antara dua butang, semakin mudah dan cepat pengguna sampai ke sasaran.
- iii. Jumlah maksimum butang yang dicadangkan pada satu skrin adalah sebanyak 3-6 butang. Jumlah ini adalah bersesuaian dengan jumlah yang dicadangkan oleh Norman [11] yang mencadangkan jumlah butang yang sesuai pada satu antaramuka adalah antara 2-9 butang setelah mengambil kira psikologi pengguna serta keupayaan mengingat. Penggunaan 5 dan 6 butang pada satu antaramuka dapat memaksimumkan *link* yang ditawarkan pada satu antaramuka dan dapat memudahkan pengguna membuat gambaran awal secara kasar maklumat yang disediakan oleh laman itu. Antara ciri yang baik untuk membangunkan laman web untuk golongan cacat penglihatan adalah mengurangkan pelakuan klik *link* pada jumlah laman web yang perlu dilawati oleh pengguna. Keadaan ini dapat memudahkan

pengguna membuat gambaran awal sebelum link ke paparan berikutnya atau mengurangkan peratusan pengguna sesat semasa melayari laman web.

6.2.2 Hasil Soal Selidik

Laman web yang baik ialah laman web yang mempunyai ciri-ciri yang dapat membantu pengguna di dalam membuat pencarian buku perpustakaan dengan lebih pantas. Ciri-ciri ini diperolehi daripada soal selidik yang telah dijalankan semasa ujikaji dijalankan. Antara ciri-ciri tersebut ialah :

- i. Penggunaan tetikus adalah lebih fleksibel dimana pengguna hanya perlu menggerakkan tetikus bagi mengetahui apa yang terdapat pada laman web.
- ii. Kaedah pencarian buku tidak terhad kepada satu kaedah sahaja. Ini bagi mengelakkan pengguna terikat dengan satu kaedah sahaja.
- iii. Audio merupakan elemen terpenting bagi membantu pengguna sepanjang membuat pencarian buku pada laman web.
- iv. Bunyi amaran adalah penting bagi memberikan garis panduan kepada pengguna supaya tidak mudah tersesat semasa membuat pencarian.
- v. Bunyi tertentu akan kedengaran sebagai tanda kepada pengguna bagi mengetahui kedudukan pada sesuatu antaramuka. Ini adalah penting supaya pengguna tidak tersesat semasa membuat pencarian.
- vi. Pengguna juga harus diberi banyak pilihan untuk memilih mana-mana kaedah pencarian yang dirasakan sesuai dengan kehendak dan keperluan pengguna. Ini adalah kerana setiap pengguna mempunyai pendapat yang berbeza tentang sesuatu kaedah.

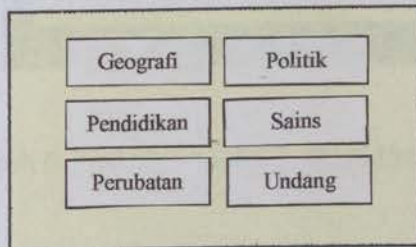
6.2.3 Kertas Kerja

Selain hasil daripada ujikaji dan soal selidik, ciri-ciri pembinaan laman web turut mengambil kira beberapa ciri yang telah dikenalpasti oleh pengkaji-pengkaji tertentu. Antara ciri yang tersebut ialah :

- i. Bunyi yang ingin dimuatkan perlulah pendek. Panjang bunyi (bukan suara) adalah lebih kurang 0.75 saat. [30]
- ii. Bagi membangunkan laman web yang berasaskan audio, kaedah yang terbaik ialah menyediakan dua jenis dokumen mengenai apa yang dipersembahkan iaitu dalam bentuk audio dan dalam bentuk bertulis. Ini bertujuan jika sesuatu dokumen dibangunkan hanya dalam bentuk audio, akan wujud bias, dimana audio yang diwujudkan hanyalah dari gerak hati perekebentuk sahaja. [31]
- iii. Bilangan bunyi yang boleh digunakan pada satu antaramuka ialah antara 7-10 jenis bnyi. Daripada kajian yang telah dilakukan oleh Patterson [32] , mendapati peserta mampu mengenalpasti 7 jenis bunyi dengan mudah dan cepat. Berbanding apabila bunyi yang disediakan lebih daripada 7 jenis, pengguna agak sukar dalam mengenalpasti bunyi yang disediakan.

6.3 Prototaip A

Terdapat tiga prototaip A yang telah dibina. Ia bertujuan mengenalpasti keberkesanan bunyi amaran yang disediakan pada penjuru skrin antaramuka.



Rajah 6.1 : Antaramuka 1 Bagi Prototaip A

Ciri-ciri Rajah 6.1 :

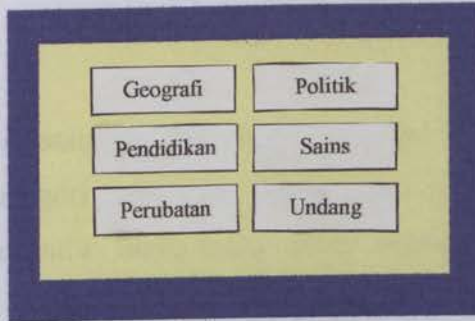
- Tiada bunyi amaran di sekeliling skrin.



Rajah 6.2 : Antaramuka 2 Bagi Prototaip A

Ciri-ciri Rajah 6.2 :

- Bunyi amaran disediakan di sekeliling skrin bagi mengelakkan pengguna tersesat semasa membuat pencarian. Bunyi yang digunakan ialah bunyi 'Space'.
- Bunyi ini juga membawa maksud bahawa pengguna harus berhati-hati dimana pengguna berada jauh dari kawasan pencarian.
- Oleh itu pengguna harus mengingat bunyi tersebut yang menandakan mereka berada jauh dari kawasan sasaran.



Rajah 6.3 : Antaramuka 3 Bagi Prototaip A

Ciri-ciri Rajah 6.3:

- Masih mengekalkan ciri-ciri yang terdapat dalam antaramuka 2 dimana bunyi amaran disediakan di sekeliling skrin bagi mengelakkan pengguna tersesat semasa membuat pencarian.
- Ciri tambahan ialah apabila kursor pengguna menyentuh penjuru skrin warna merah akan bertukar ke warna biru.
- Bunyi 'Space' masih kedengaran sama seperti dengan antaramuka 2.

6.4 Prototaip B

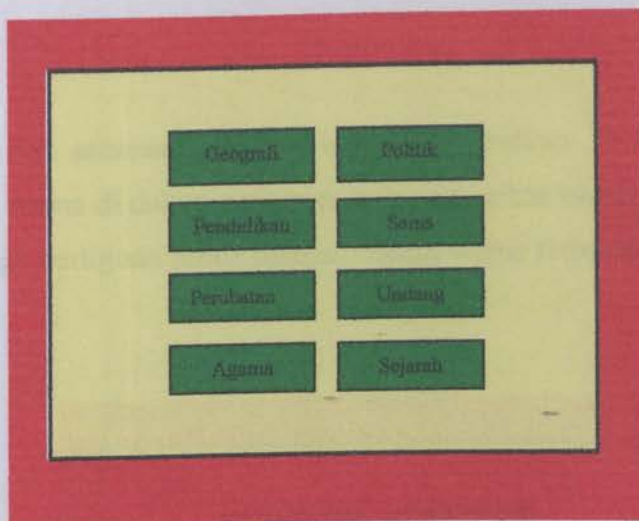
Terdapat tiga prototaip B yang telah dibina. Ia bertujuan mengenalpasti bilangan maksimum kategori buku yang sesuai untuk satu antaramuka. Selain itu, ia juga bertujuan untuk mengetahui tahap ingatan pengguna terhadap bilangan kategori buku pada satu antaramuka.



Rajah 6.4 : Antaramuka 1 Bagi Prototaip B

Antara ciri-ciri Rajah 6.4 ialah :

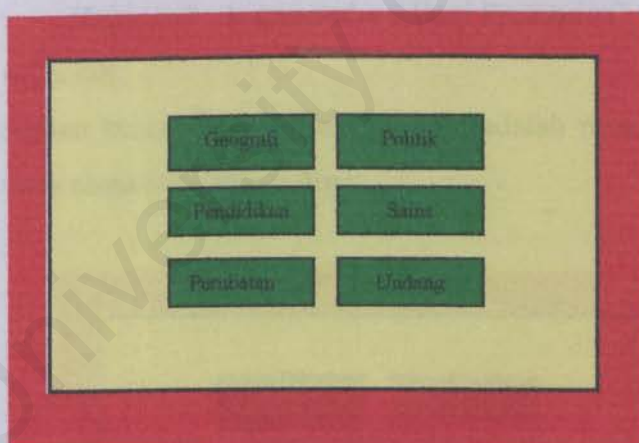
- Kategori buku yang dipaparkan pada antaramuka adalah terdiri daripada sepuluh kategori.
- Terdapat sepuluh kategori buku yang berbeza pada antaramuka ini.



Rajah 6.5 : Antaramuka 2 Bagi Prototaip B

Antara ciri-ciri Rajah 6.5 ialah :

- Bilangan kategori buku dikurangkan kepada lapan kategori buku.
- Pengurangan ini adalah bertujuan untuk mengetahui kadar capaian pengguna terhadap maklumat yang dipaparkan.



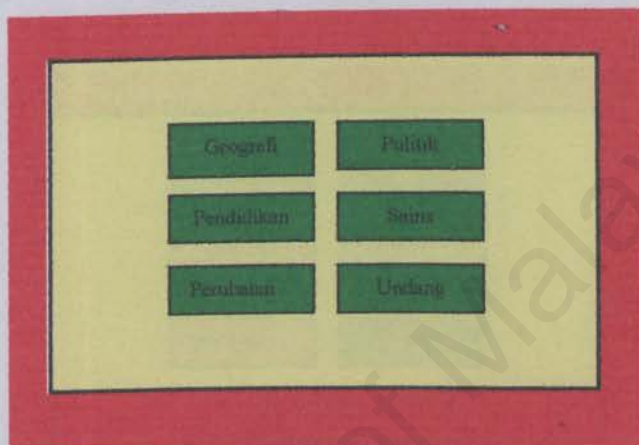
Rajah 6.6 : Antaramuka 3 Bagi Prototaip B

Ciri-ciri Rajah 6.6 ialah:

- Kategori buku dikurangkan dari lapan ke enam kategori.

6.5 Prototaip C

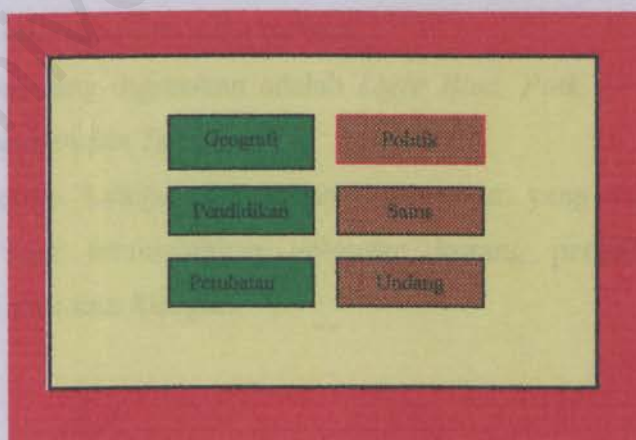
Terdapat tiga antaramuka yang telah dibangunkan. Ia bertujuan untuk menguji kesan warna di dalam pencarian buku mengikut kategori yang berbeza. Selain itu ia juga bertujuan untuk menguji kesan warna terhadap golongan cacat penglihatan.



Rajah 6.7 : Antaramuka 1 Bagi Prototaip C

Ciri-ciri Rajah 6.7 ialah:

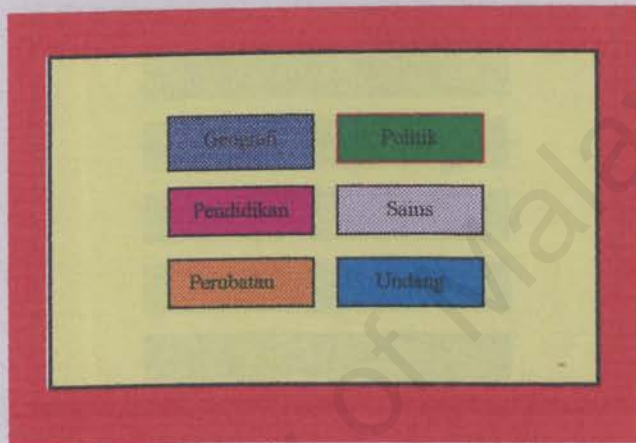
- Semua butang bagi setiap kategori adalah menggunakan warna yang sama iaitu warna hijau.



Rajah 6.8 : Antaramuka 2 Bagi Prototaip C

Ciri-ciri Rajah 6.8 ialah:

- Tiga butang bagi kategori buku disebelah kiri menggunakan warna hijau.
- Manakala tiga butang bagi kategori buku disebelah kanan menggunakan warna coklat.
- Penggunaan warna yang berbeza ini akan memberikan kesan yang berbeza di dalam membuat pencarian buku.



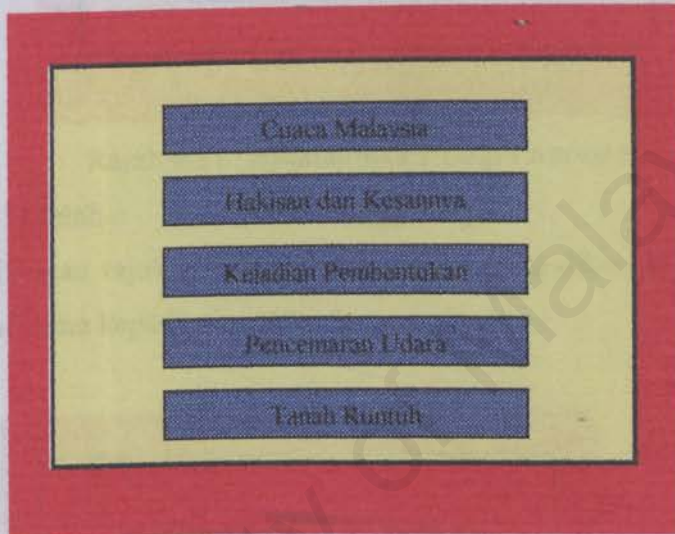
Rajah 6.9 : Antaramuka 3 Bagi Prototaip C

Ciri-ciri Rajah 6.9 ialah:

- Setiap butang bagi kategori adalah menggunakan warna yang berbeza. Ia bertujuan untuk membolehkan pengguna mengingat kategori buku melalui perwakilan warna yang berbeza.
- Enam warna yang digunakan adalah *Light Blue, Pink, Orange, Bright Green, Lavender dan Turquoise*.
- Dimana setiap kategori menggunakan warna yang berlainan. Ini bertujuan bagi memudahkan golongan kurang penglihatan untuk mengingat satu-satu kategori.

6.6 Prototaip D

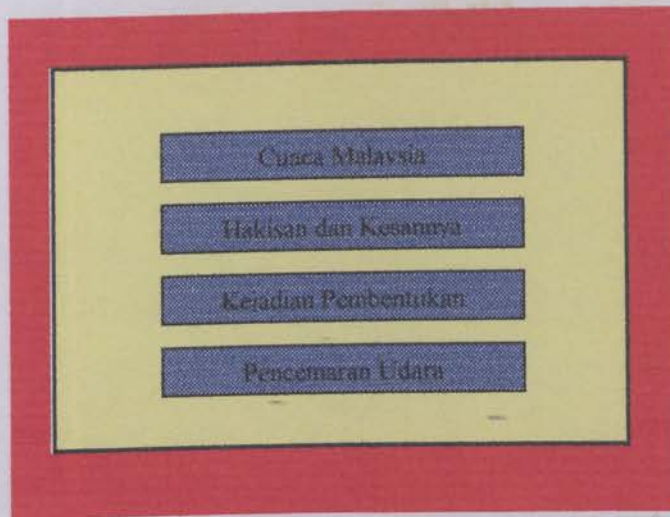
Prototaip D dibangunkan bertujuan untuk mengetahui bilangan tajuk buku yang sesuai untuk dipaparkan pada satu antaramuka. Ia adalah penting bagi mengetahui tahap ingatan pengguna terhadap tajuk buku yang dipaparkan. Tiga antaramuka telah dibangunkan.



Rajah 6.10 : Antaramuka 1 Bagi Prototaip D

Ciri-ciri Rajah 6.10 ialah :

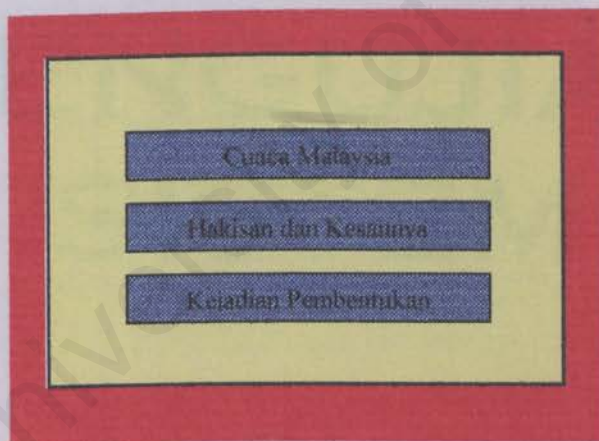
- Bilangan tajuk buku yang dipaparkan pada satu antaramuka adalah lima tajuk.



Rajah 6.11 : Antaramuka 2 Bagi Prototaip D

Ciri-ciri Rajah 6.11 ialah :

- Bilangan tajuk buku pada satu antaramuka dikurangkan kepada dari lima kepada empat tajuk.



Rajah 6.12 : Antaramuka 3 Bagi Prototaip D

Ciri-ciri Rajah 6.12 ialah :

- Bilangan tajuk buku pada satu antaramuka adalah tiga tajuk.
- Pengurangan ini dilakukan bagi melihat kesan capaian pengguna terhadap pencarian buku.

BAB TUJUH

PENGUJIAN SISTEM

BAB TUJUH

PENGUJIAN SISTEM

7.1 Pengenalan

Pengujian sistem dilakukan adalah bertujuan untuk memastikan sistem yang dibangun dapat beroperasi dengan baik dan berkesan. Selain itu pengujian juga adalah bertujuan untuk memastikan keseluruhan modul yang dibangun memenuhi skop dan keperluan yang telah ditetapkan. Disamping itu, pengujian sistem membolehkan sebarang ralat dikenalpasti dan seterusnya dapat diatasi. Faktor yang lebih penting ialah kebolehpercayaan terhadap keupayaan sistem dapat ditingkatkan. Glen Myres [MYE79] menyatakan tiga peraturan yang boleh dijadikan sebagai objektif pengujian, iaitu :

- i. Pengujian ialah proses melaksanakan aturcara dengan tujuan mengesan kesilapan.
- ii. Kes pengujian yang baik ialah kes yang berdaya tinggi untuk mengesan kesilapan yang masih wujud.
- iii. Pengujian yang berjaya ialah pengujian yang dapat mengesan kesilapan yang masih wujud.

Pengujian perlu direkabentuk untuk mengesan kesilapan yang berlainan jenis secara teratur, dengan menggunakan masa dan usaha paling minima. Selain mengesan kesilapan, pengujian juga memberi gambaran bahawa sistem yang dibina berfungsi mengikut spesifikasi yang diberikan. Bagaimanapun, jika pengujian tidak mengesan sebarang kesilapan, itu tidak membuktikan bahawa sistem adalah bebas dari kesilapan atau sudah memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan.

7.2 Persekitaran Pembangunan

Persekitaran pembangunan adalah memberi kesan kepada pembangunan sesebuah sistem. Dengan menggunakan perkakasan dan perisian yang bersesuaian membantu mempercepatkan proses pembangunan sistem. Di samping itu, penggunaan perisian terbaru yang lebih baik akan memudahkan proses pelaksanaan pembangunan sistem terutamanya dalam merekabentuk antaramuka dan seterusnya dapat mengintegrasikan antaramuka tersebut dengan audio yang telah disunting. Peralatan perkakasan dan perisian yang digunakan untuk membangunkan webOPAC golongan cacat penglihatan ialah :

Keperluan perkakasan

- Komputer peribadi
- Ruang ingatan 32 MB RAM
- Pemproses Intel Pentium III - kelajuan sekurangnya 500 mmx
- Hard disk 10 GB
- Monitor SVGA/VGA
- Pemacu Disket
- Papan kekunci dan tetikus
- Speaker

Keperluan perisian

- Persekitaran window 95 atau 98
- Penyunting web - Macromedia Flash 5.0
- Pelayar internet - Internet Explorer
- Perakam audio - Sound Forge 6.0

7.3 Strategi Pengujian

Strategi pengujian menghuraikan menghuraikan pendekatan bagaimana pengujian akan dilaksanakan. Ia merangkumi perancangan pengujian, rekabentuk pengujian dan penilaian hasil pengujian. Pengujian webOPAC golongan cacat penglihatan bermula secara kecilan, dimana setiap komponen akan diuji menggunakan teknik kotak hitam.

Pengujian kotak hitam dikenali juga sebagai pengujian kelakuan perisian. Ia menguji ketepatan fungsi perisian berdasarkan spesifikasi keperluan. Ia adalah pelengkap kepada pengujian kotak putih, dan dapat mengesan kesilapan dari jenis lain pula. Pengujian kotak hitam cuba mengesan kesilapan dari jenis :

- i. Fungsi yang tertinggal dan tidak betul.
- ii. Kesalahan antaramuka.
- iii. Kesalahan struktur data atau capaian.
- iv. Kesalahan kelakuan dan kemampuan.
- v. Kesalahan pada rutin awalan dan akhiran.

Dengan menggunakan kaedah pengujian kotak hitam, kes pengujian yang dijana akan dapat memenuhi kriteria berikut.

- i. Dapat mengurangkan bilangan pengujian tambahan.
- ii. Dapat mengesan kehadiran atau ketiadaan sesuatu kesilapan.

Seterusnya apabila komponen diintegrasikan menjadi satu sistem, pengujian integrasi akan dilaksanakan. Apabila sistem telah lengkap, pengujian sistem akan dilaksanakan. Oleh itu, strategi pengujian yang digunakan adalah meliputi tiga peringkat utama, iaitu :

- i. Pengujian unit
- ii. Pengujian integrasi
- iii. Pengujian sistem

13.1 Pengujian dilakukan peringkat demi peringkat bagi memastikan keperluan pengguna dapat dipenuhi. Pengujian yang dilakukan adalah meliputi rekabentuk antaramuka laman web untuk golongan cacat penglihatan. Ini adalah kerana capaian pengguna terhadap maklumat yang disediakan di dalam laman web adalah bergantung kepada rekabentuk antaramuka yang telah disediakan. Oleh itu rekabentuk antaramuka yang sistematik dan mudah amat penting bagi membolehkan golongan cacat penglihatan membuat pencarian buku.

adalah memenuhi keperluan pengguna serta memastikan tidak berlaku sebarang ralat kerana sistem dijalankan.

Pengujian unit bagi sistem ini lebih tertumpu kepada rekabentuk yang terdapat pada laman web OPAC bagi memastikan pengguna dapat membuat pencarian buku dengan lebih mudah dan pantas. Pengujian unit terbahagi kepada tiga bahagian.

1. Pengujian 1 – Nisbah buku
2. Pengujian 2 – Jumlah buku
3. Pengujian 3 – Indeks buku

Pengujian dan sahification akan dijalankan. Keputusan yang diperolehi bagi setiap ujian adalah merupakan maklumat.

7.3.1 Pengujian Unit

Pengujian unit lebih menumpukan kepada pengujian terhadap rekabentuk unit terkecil aturcara yang dikenali sebagai modul. Modul adalah satu koleksi komponen-komponen saling berkait antara satu komponen dengan komponen yang lain.

Pengujian dijalankan terlebih dahulu bagi memastikan komponen yang dibina adalah memenuhi keperluan pengguna serta memastikan tidak berlaku sebarang ralat semasa sistem dijalankan.

Pengujian unit bagi sistem ini lebih tertumpu kepada rekabentuk butang yang terdapat pada antaramuka webOPAC bagi memastikan pengguna dapat membuat pencarian buku dengan lebih mudah dan pantas. Pengujian unit terbahagi kepada tiga iaitu :

- i. Pengujian 1 – Saiz butang
- ii. Pengujian 2 – Jumlah butang
- iii. Pengujian 3 – Jarak butang

Pengujian unit melibatkan enam orang pengguna. Keputusan yang diperolehi bagi setiap ujikaji adalah merupakan nilai purata.

7.3.1.1 Pengujian 1 – Saiz Butang

Tujuan

1. Menentukan saiz minimum bagi satu butang.
2. Saiz butang ditentukan dengan menentukan saiz minimum tinggi dan lebar butang.

Kaedah

1. Pengguna dikehendaki duduk dalam keadaan yang selesa di hadapan komputer.
2. Pengguna dikehendaki menggerakkan tetikus bagi membiasakan diri dengan persekitaran selama 10 minit.
3. Pengguna diterangkan mengenai kaedah ujikaji yang akan dijalankan.
4. Pengguna dikehendaki menggerakkan kursor ke butang sasaran dengan masa yang terpantas.
5. Apabila pengguna sampai ke butang sasaran, pengguna dikehendaki menekan butang sasaran.
6. Tempoh masa diambil dari mula pengguna menggerakkan kursor hingga pengguna menekan butang sasaran.
7. Kemudian pengguna dikehendaki mengulangi ujikaji yang sama sebanyak lima kali. Di mana setiap kali percubaan, lebar dan tinggi butang ditambah kepada 10 pixel. Saiz yang menjadi piawai ialah saiz standard bagi butang OK iaitu 91 pixel (lebar) x 24 pixel (tinggi).
8. Keputusan direkodkan dalam jadual di bawah :

Jadual 7.1 : Keputusan Pengujian 1

Jarak (Pixel)	Tempoh (Saat)
91 x 24	
101 x 34	
111 x 44	
121 x 54	
131 x 65	

9. Pada akhir ujikaji, pengguna ditanya dengan beberapa soalan.

7.3.1.2 Pengujian 2 – Jumlah butang

Tujuan

1. Menentukan jumlah maksimum butang pada satu skrin.
2. Susunan butang adalah secara menegak.

Kaedah

1. Pengguna dikehendaki duduk dalam keadaan yang selesa di hadapan komputer.
2. Pengguna dikehendaki menggerakkan tetikus bagi membiasakan diri dengan persekitaran selama 10 minit.
3. Pengguna diterangkan mengenai kaedah ujikaji yang akan dijalankan.
4. Pengguna diberi masa selama 20 saat untuk pergi ke setiap butang yang telah ditetapkan.
5. Pengguna dikehendaki menggerakkan kursor ke semua butang sasaran yang terdapat pada skrin dengan masa yang terpantas.
6. Butang sasaran pada skrin merupakan tajuk buku. Oleh itu pengguna dikehendaki mengingati sebanyak mungkin tajuk buku.
7. Setelah tamat 20 saat, pengguna dikehendaki berhenti. Seterusnya bilangan butang yang berjaya dikenalpasti oleh pengguna dicatatkan didalam Jadual 7.2.
8. Kemudian pengguna dikehendaki mengulangi ujikaji yang sama sebanyak lima kali. Di mana setiap kali percubaan, satu butang akan ditambah.
9. Keputusan direkodkan dalam jadual di bawah :

Jadual 7.2 : Keputusan Pengujian 2

Bilangan butang	Bilangan butang yang dikenalpasti
3	
4	
5	
6	
7	

10. Bilangan pengguna yang dapat mengesan semua butang yang dipaparkan skrin dihitung.
11. Pada akhir ujikaji, pengguna ditanya dengan beberapa soalan.

7.3.1.3 Pengujian 3 – Jarak Butang

Tujuan

1. Menentukan jarak antara dua butang dengan susunan menegak.
2. Menentukan masa terpanjang yang dapat dilakukan antara dua butang.
3. Menentukan masa terpanjang semasa mengenalpasti butang sasaran.

Kaedah

1. Pengguna dikehendaki duduk dalam keadaan yang selesa di hadapan komputer.
2. Pengguna dikehendaki menggerakkan tetikus bagi membiasakan diri dengan persekitaran selama 10 minit.
3. Pengguna diterangkan mengenai kaedah ujikaji yang akan dijalankan.
4. Pengguna dikehendaki menggerakkan kursor dari kedudukan titik x ke butang sasaran dengan masa yang terpanjang.
5. Apabila pengguna sampai ke butang sasaran, pengguna dikehendaki menekan butang sasaran.
6. Tempoh masa diambil dari mula pengguna menggerakkan kursor hingga pengguna menekan butang sasaran.
7. Kemudian pengguna dikehendaki mengulangi ujikaji yang sama sebanyak lima kali. Di mana setiap kali percubaan, jarak antara kedudukan titik x dan butang sasaran ditambah sebanyak 10 pixel.
8. Keputusan direkodkan dalam jadual di bawah :

Jadual 7.3 : Keputusan Pengujian 3

Jarak (Pixel)	Tempoh (Saat)
7	
17	
27	
37	
47	

9. Pada akhir ujikaji, pengguna ditanya dengan beberapa soalan.

7.3.2 Pengujian Integrasi

Komponen yang telah diuji hendaklah dihindarkan menjadi satu sistem menurut rekabentuk senibinanya. Pengujian integrasi ialah satu teknik teratur untuk membangunkan struktur atur cara dan pada masa yang sama cuba mengesan kesilapan yang berkaitan dengan antaramuka.

Oleh itu, hasil daripada pengujian unit akan diaplikasikan di dalam pengujian integrasi. Pengujian ini dilaksanakan dengan menghubungkan satu antaramuka dengan antaramuka yang lain. Di mana setiap antaramuka yang dihubungkan mempunyai ciri-ciri yang berbeza. Antaramuka berbeza ini akan memberi kesan terhadap capaian pengguna semasa membuat pencarian buku perpustakaan. Tahap capaian pengguna dapat diukur melalui masa yang diambil oleh pengguna semasa mencari sesebuah buku. Sebanyak enam orang pengguna yang terlibat dalam pengujian ini.

Terdapat empat prototaip yang telah dibangunkan iaitu prototaip A (Rajah 6.1-6.3), prototaip B (Rajah 6.4-6.6), prototaip C (Rajah 6.7-6.9) dan prototaip D (Rajah 6.10-6.12). Di mana setiap prototaip terdapat tiga antaramuka yang telah dibangunkan. Pembangunan prototaip antaramuka adalah penting bagi menilai kebolegunaan. Antara objektif pengujian integrasi ialah :

- i. Untuk mengenalpasti masalah kebolegunaan.
- ii. Untuk menganalisis semula rekabentuk antaramuka dalam memenuhi keperluan kebolegunaan yang lebih spesifik.
- iii. Untuk menilai samada rekabentuk antaramuka boleh digunakan apabila diaplikasikan kepada pengguna.

7.3.2.1 Pengujian Prototaip

Ujikaji : Prototaip A

Tujuan

1. Mengenalpasti masa terpanjang yang diambil oleh pengguna untuk mendapatkan maklumat buku.
2. Mengenalpasti antaramuka yang mudah digunakan serta memenuhi keperluan pengguna.

Kaedah

1. Pengguna dikehendaki duduk dalam keadaan yang selesa dihadapan komputer.
2. Pengguna dibiarkan seketika untuk berinteraksi dengan prototaip dengan menggunakan tetikus.
3. Pengguna diberi penerangan tentang ujikaji yang akan dijalankan. Pengujian bermula dengan antaramuka 1 (Rajah 6.1).
4. Bagi **antaramuka 1**, pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat lengkap sebuah buku dari **kategori Sains** dalam jangka masa yang terpanjang.
5. Masa yang diambil oleh pengguna dicatatkan di dalam Jadual 7.4.
6. Pengguna ditemuramah dengan beberapa soalan pengujian.
7. Pengguna dikehendaki meneruskan ujikaji bagi antaramuka 2 (Rajah 6.2) diikuti dengan antaramuka 3 (Rajah 6.3).
8. Bagi **antaramuka 2** pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat buku dari **kategori Perubatan** manakala **antaramuka 3** dari **kategori Geografi**. Pencarian buku tidak dilakukan dari kategori yang sama. Ini adalah kerana pengguna telah mengingat kedudukan butang bagi

kategori yang pernah dilalui. Ini akan mempengaruhi masa capaian pengguna terhadap maklumat yang telah ditentukan.

9. Setelah tamat ujikaji prototaip A, pengguna hendaklah meneruskan ujikaji dengan prototaip B.

Jadual 7.4 : Keputusan Pengujian Prototaip

Pengujian Prototaip	Masa (saat)
Antaramuka 1	
Antaramuka 2	
Antaramuka 3	

Ujikaji : Prototaip B

Tujuan

1. Mengenalpasti masa terpantas yang diambil oleh pengguna untuk mendapatkan maklumat buku.
2. Mengenalpasti antaramuka yang mudah digunakan serta memenuhi keperluan pengguna.

Kaedah

1. Pengguna dikehendaki duduk dalam keadaan yang selesa dihadapan komputer.
2. Pengguna dibiarkan seketika untuk berinteraksi dengan prototaip dengan menggunakan tetikus.
3. Pengguna diberi penerangan tentang ujikaji yang akan dijalankan. Pengujian bermula dengan antaramuka 1 (Rajah 6.4).
4. Bagi **antaramuka 1**, pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat lengkap sebuah buku dari **kategori Sejarah** dalam jangka masa yang terpantas.
5. Masa yang diambil oleh pengguna dicatatkan di dalam Jadual 7.4.
6. Pengguna ditemuramah dengan beberapa soalan pengujian.
7. Pengguna dikehendaki meneruskan ujikaji bagi antaramuka 2 (Rajah 6.5) diikuti dengan antaramuka 3 (Rajah 6.6).
8. Bagi **antaramuka 2** pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat buku dari **kategori Perubatan** manakala **antaramuka 3** dari **kategori Pendidikan**. Pencarian buku tidak dilakukan dari kategori yang sama. Ini adalah kerana pengguna telah mengingati kedudukan butang bagi kategori yang pernah dilalui. Ini akan mempengaruhi masa capaian pengguna terhadap maklumat yang telah ditentukan.

9. Setelah tamat ujikaji prototaip B, pengguna hendaklah meneruskan ujikaji dengan prototaip C.

Jadual 7.4 : Keputusan Pengujian Prototaip

Pengujian Prototaip	Masa (saat)
Antaramuka 1	
Antaramuka 2	
Antaramuka 3	

Ujikaji : Prototaip C

Tujuan

1. Mengenalpasti masa terpantas yang diambil oleh pengguna untuk mendapatkan maklumat buku.
2. Mengenalpasti antaramuka yang mudah digunakan serta memenuhi keperluan pengguna.

Kaedah

1. Pengguna dikehendaki duduk dalam keadaan yang selesa dihadapan komputer.
2. Pengguna dibiarkan seketika untuk berinteraksi dengan prototaip dengan menggunakan tetikus.
3. Pengguna diberi penerangan tentang ujikaji yang akan dijalankan. Pengujian bermula dengan antaramuka 1 (Rajah 6.7).
4. Bagi **antaramuka 1**, pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat lengkap sebuah buku dari **kategori Politik** dalam jangka masa yang terpantas.
5. Masa yang diambil oleh pengguna dicatatkan di dalam Jadual 7.4.
6. Pengguna ditemuramah dengan beberapa soalan pengujian.
7. Pengguna dikehendaki meneruskan ujikaji bagi antaramuka 2 (Rajah 6.8) diikuti dengan antaramuka 3 (Rajah 6.9):
8. Bagi **antaramuka 2** pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat buku dari **kategori Undang-undang** manakala **antaramuka 3** dari **kategori Geografi**.
9. Setelah tamat ujikaji prototaip C, pengguna hendaklah meneruskan ujikaji dengan prototaip D.

UjiKaji : Prototaip **Jadual 7.4 : Keputusan Pengujian Prototaip**

Tujuan

Pengujian Prototaip	Masa (saat)
Antaramuka 1	
Antaramuka 2	
Antaramuka 3	

Kerdah

1. Pengguna dikehendaki datang dalam keadaan yang bersedia untuk menguji.
2. Pengguna diberikan arahan seperti untuk berinteraksi dengan prototaip dengan menggunakan tetikus.
3. Pengguna diberi penerangan tentang tujuan yang akan dijalankan. Pengujian bermula dengan antaramuka 1 (Rajah 6.10).
4. Bagi antaramuka 1, pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat mengenai langkah untuk memilih jenis burung. Pengguna Udara dalam jangka masa yang ditetapkan.
5. Masa yang diambil untuk pengguna mencatatkan di dalam jadual 7.4.
6. Pengguna diberikan arahan beberapa untuk pengujian.
7. Pengguna dikehendaki meneruskan ujian bagi antaramuka 2 (Rajah 6.11) dan dengan antaramuka 3 (Rajah 6.12).
8. Bagi antaramuka 1 pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat mengenai langkah untuk memilih jenis burung. Pengguna Udara dalam jangka masa yang ditetapkan.

Ujikaji : Prototaip D

Tujuan

1. Mengenalpasti masa terpanjang yang diambil oleh pengguna untuk mendapatkan maklumat buku.
2. Mengenalpasti antaramuka yang mudah digunakan serta memenuhi keperluan pengguna.

Kaedah

1. Pengguna dikehendaki duduk dalam keadaan yang selesa dihadapan komputer.
2. Pengguna dibiarkan seketika untuk berinteraksi dengan prototaip dengan menggunakan tetikus.
3. Pengguna diberi penerangan tentang ujikaji yang akan dijalankan. Pengujian bermula dengan antaramuka 1 (Rajah 6.10).
4. Bagi **antaramuka 1**, pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat lengkap sebuah buku yang bertajuk **Pencemaran Udara** dalam jangka masa yang terpanjang.
5. Masa yang diambil oleh pengguna dicatatkan di dalam Jadual 7.4.
6. Pengguna ditemuramah dengan beberapa soalan pengujian.
7. Pengguna dikehendaki meneruskan ujikaji bagi antaramuka 2 (Rajah 6.11) diikuti dengan antaramuka 3 (Rajah 6.12).
8. Bagi **antaramuka 2** pengguna dikehendaki mendapatkan maklumat buku yang bertajuk **Cuaca Malaysia** manakala **antaramuka 3** yang bertajuk **Hakisan Dan Kesannya**.

Jadual 7.4 : Keputusan Pengujian Prototaip

Pengujian Prototaip	Masa (saat)
Antaramuka 1	
Antaramuka 2	
Antaramuka 3	

7.3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengesahkan sistem dapat beroperasi dengan baik dan berkesan. Pengujian ini dilakukan pada peringkat paling akhir setelah mengambil kira keputusan yang telah diperolehi dari pengujian yang telah dijalankan.

Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan sistem yang dibangunkan menepati keperluan pengguna. Pengujian sistem dilakukan bagi memastikan pengguna dapat membuat pencarian buku dengan masa yang singkat tanpa menghadapi masalah yang besar.

7.4 Analisa Keputusan Pengujian

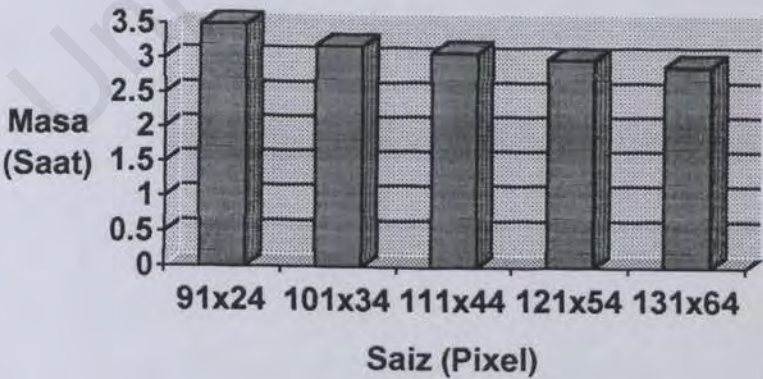
Analisa bagi setiap keputusan pengujian dilakukan bagi menentukan adakah setiap antaramuka yang dibangunkan adalah menepati keperluan pengguna.

7.4.1 Keputusan Pengujian 1 – Saiz Butang

Jadual 7.5 : Keputusan Pengujian 1- Saiz butang

Saiz butang (pixel) – lebar x tinggi	Masa (saat)	Peratus perubahan
91 x 24	3.5	-
101 x 34	3.2	- 8.6 %
111 x 44	3.1	- 3.1 %
121 x 54	3.0	- 3.2 %
131 x 64	2.9	- 3.3 %

Rajah 7.1 : Graf Keputusan Pengujian 1 - Saiz Butang



7.4.2 Daripada graf di atas didapati bahawa masa terpanjang yang boleh dicapai oleh pengguna ialah pada butang yang bersaiz 131 x 64 pixel iaitu 2.9 saat. Manakala tempoh masa yang paling lama ialah pada butang bersaiz 91 x 24 iaitu selama 3.5 saat. Oleh itu kesimpulan dapat dibuat, semakin besar saiz sesuatu butang pada antaramuka adalah semakin senang untuk golongan cacat penglihatan membuat capaian. Manakala semakin kecil saiz sesuatu butang semakin sukar untuk membuat capaian. Jadual 7.5 menunjukkan peratus perubahan masa berbanding jarak antara butang. Peratus perubahan terbesar adalah sebanyak 8.6 % pada saiz 101 x 34 pixel berbanding 91 x 24 pixel.

Rejoh 7.2 : Graf Keputusan Pengukuran
Jumlah Butang



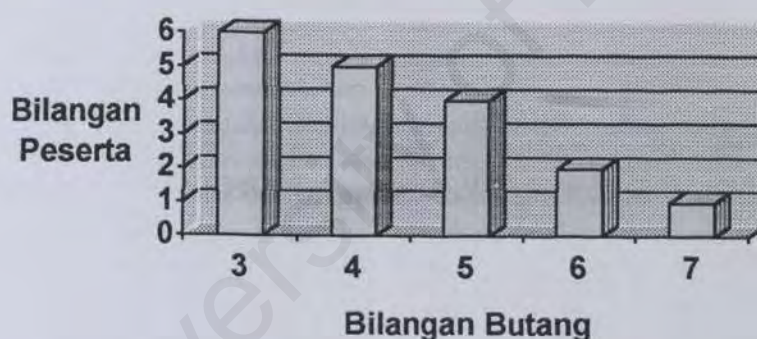
Berdasarkan keputusan yang diperolehi didapati bahawa semakin kurang butang yang disediakan pada antaramuka semakin mudah untuk dikendalikan oleh pengguna. Peserta juga didapati semakin mengalami masa butang yang disediakan dengan jelas dan tepat. Daripada graf menunjukkan lebih banyak butang yang disediakan, semakin berkurangan peratusan yang mampu mengesan butang kerana bagi setiap butang butang semakin pengguna yang mampu mengesan kerana butang semakin berbanding bagi tiap butang. sebanyak 8.6% peserta mampu mengesan butang tersebut. Peserta

7.4.2 Keputusan Pengujian 2 – Jumlah butang

Jadual 7.6 : Keputusan Pengujian 2 - Jumlah butang

Bilangan Butang	Bilangan Peserta	Peratus Perubahan
3	6	-
4	5	- 16.7 %
5	4	- 20.0 %
6	2	- 50.0 %
7	1	- 50.0 %

Rajah 7.2 : Graf Keputusan Pengujian 2 - Jumlah Butang



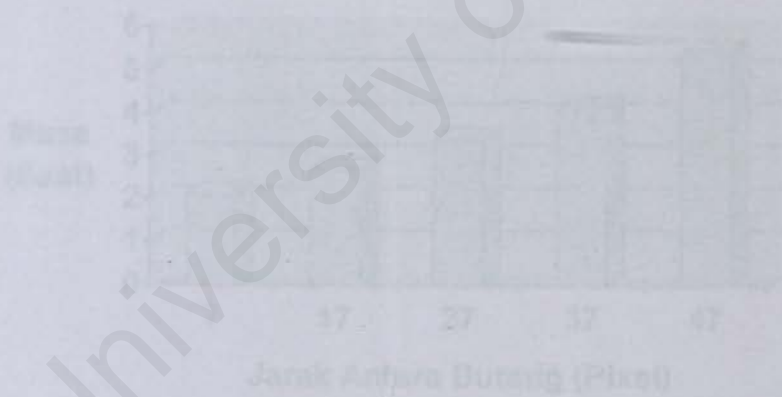
Berdasarkan keputusan yang diperolehi didapati bahawa semakin kurang butang yang terdapat pada antaramuka semakin mudah untuk dikenalpasti oleh pengguna. Peserta juga didapati mampu mengingat nama butang yang disediakan dengan jelas dan tepat. Daripada graf menunjukkan lebih banyak butang yang disediakan, semakin berkurangan pengguna yang mampu mengingat butang dimana bagi tujuh butang hanya seorang pengguna yang mampu mengenalpasti kesemua butang tersebut berbanding bagi tiga butang, sebanyak enam pengguna mampu mengingat butang tersebut. Peratus

perubahan yang terbesar ialah sebanyak 50.0 % bagi jumlah butang sebanyak enam dan tujuh butang.

Jadual 7.7 : Keputusan Pengujian 3 – Jarak butang

Jarak antara butang (pixel)	Massa (gram)	Persentase Perubahan
7	2.11	-
17	2.70	+ 28.0 %
27	3.42	+ 26.7 %
37	4.15	+ 21.3 %
47	5.49	+ 32.3 %

Rajah 7.3 : Graf Keputusan Pengujian 3 – Jarak Butang



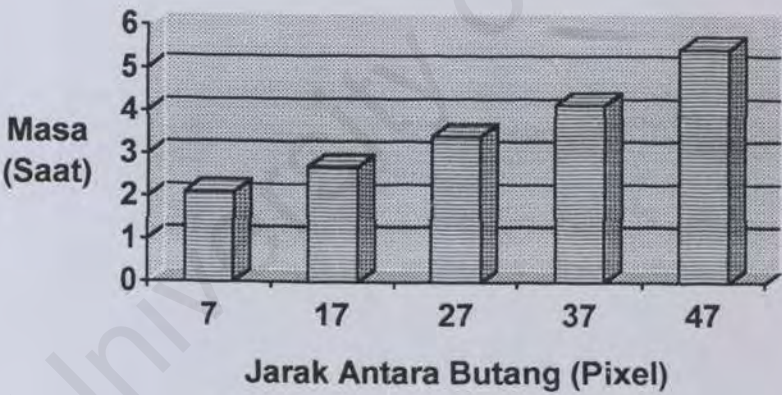
Berdasarkan graf di atas, didapati pengguna memperolehi massa yang terpanjang bagi jarak 7 pixel dengan masa 2.11 gram. Oleh itu, jarak yang paling sesuai antara dua butang yang disusun secara menegak ialah 7 pixel dimana terdapat masa purata yang diperolehi ialah 2.11 gram sahaja. Ia merupakan jarak yang paling rendah berbanding jarak 17 pixel (2.70g), 27 pixel (3.42g), 37 pixel (4.15g) dan 47 pixel (5.49g). Didapati bahawa semakin jauh jarak antara dua

7.4.3 Keputusan Pengujian 3 – Jarak Butang

Jadual 7.7 : Keputusan Pengujian 3 – Jarak butang

Jarak antara butang (pixel)	Masa (saat)	Peratus Perubahan
7	2.11	-
17	2.70	+ 28.0 %
27	3.42	+ 26.7 %
37	4.15	+ 21.3 %
47	5.49	+ 32.3 %

Rajah 7.3 : Graf Keputusan Pengujian 3 - Jarak Butang



Berdasarkan graf di atas, didapati pengguna memperuntukkan masa yang terpanjang bagi jarak 7 pixel dengan masa 2.11 saat. Oleh itu, jarak yang paling sesuai antara dua butang yang disusun secara menegak ialah 7 pixel dimana tempoh masa purata yang diperolehi ialah 2.11 saat sahaja. Ia merupakan jarak yang paling pantas berbanding jarak 17 pixel (2.70s), 27 pixel (3.42s), 37 pixel (4.15s) dan 47 pixel (5.49s). Didapati bahawa semakin jauh jarak antara dua

butang, semakin banyak masa yang perlu diperuntukkan untuk sampai ke butang sasaran. Peratus perubahan pada jadual menunjukkan perubahan yang agak sekata. Ini adalah kerana jarak butang mempunyai penokokan yang sekata sebanyak 10 pixel dari 7 hingga 47 pixel.

Pengujian Prototip A	Masa (saat)	Peratus Perubahan
Antaramuka 1	31	
Antaramuka 2	26	-16.1%
Antaramuka 3	24	-22.6%

Rajah 7.4 - Graf Kepantasan Pengujian Prototip A



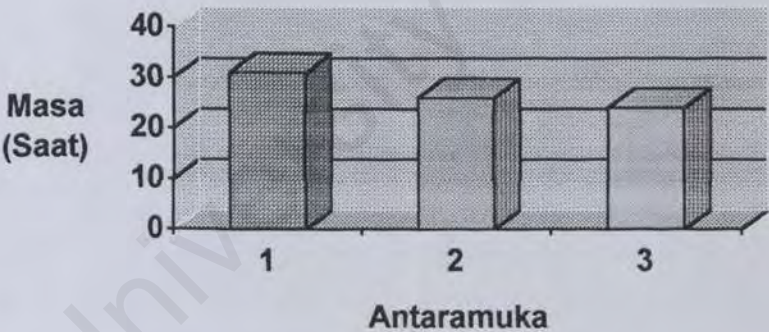
Berdasarkan graf di atas beberapa kesimpulan dapat dibuat berdasarkan prototip yang telah diujikaji. Bagi prototip A menunjukkan bahawa kadar pencarian tidak adalah sama sekiranya masa yang sama pada skrin yang sama. Fungsi utama butang Amaran ini adalah untuk memberi panduan kepada pengguna bahawa kedudukan butang adalah jauh dari kawasan sasaran. Berdasarkan ujian, pengguna dapat melakukan pencarian dalam masa yang lebih

7.4.4 Keputusan Pengujian Prototaip A, B, C dan D

Jadual 7.8 : Keputusan Pengujian Prototaip A

Pengujian Prototaip A	Masa (saat)	Peratus Perubahan
Antaramuka 1	31	-
Antaramuka 2	26	-16.1 %
Antaramuka 3	24	-7.7 %

Rajah 7.4 : Graf Keputusan Pengujian Prototaip A



Berdasarkan graf di atas beberapa kesimpulan dapat dibuat berdasarkan prototaip yang telah dibangunkan. Bagi prototaip A menunjukkan bahawa kadar pencarian buku adalah sukar sekiranya tiada bunyi amaran pada sekeliling skrin. Fungsi utama bunyi amaran ini adalah untuk memberi panduan kepada pengguna bahawa kedudukan kursor adalah jauh dari kawasan sasaran. Berdasarkan ujikaji, pengguna dapat membuat pencarian dalam masa yang lebih

cepat iaitu 24 saat bagi antaramuka 3 berbanding antaramuka 1 (31s) dan antaramuka 2 (26s).

Pengujian Prototaip B	Masa (saat)	Peratus Perubahan
Antaramuka 1	25	-
Antaramuka 2	23	-8.0%
Antaramuka 3	20	-13.0%

Rajah 7.5 : Graf Keputusan Pengujian Prototaip B

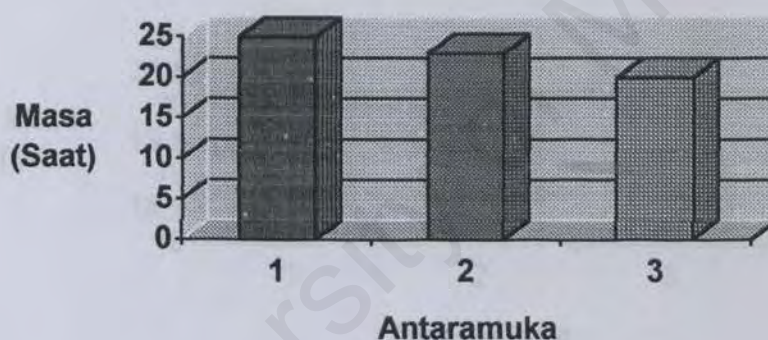


Berdasarkan graf di atas, pengguna lebih mudah mengesan dan mengingati 6 kategori pada antaramuka 3 berbanding 10 atau 8 kategori pada antaramuka 1 dan 2. Semakin banyak kategori semakin sukar untuk pengguna menjejaki pencarian. Masa yang dapat dicapai oleh pengguna ialah 20 saat bagi antaramuka 3. Oleh itu antaramuka 3 adalah lebih cekap berbanding antaramuka 1 (25s) dan antaramuka 2 (23s).

Jadual 7.9 : Keputusan Pengujian Prototaip B

Pengujian Prototaip B	Masa (saat)	Peratus Perubahan
Antaramuka 1	25	-
Antaramuka 2	23	-8.0 %
Antaramuka 3	20	-13.0 %

Rajah 7.5 : Graf Keputusan Pengujian Prototaip B

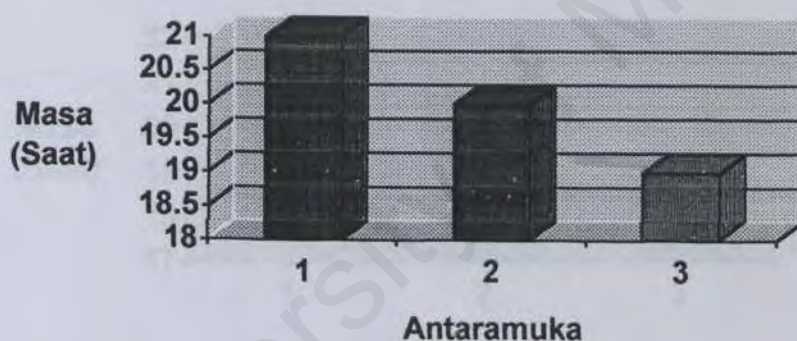


Berdasarkan graf di atas, pengguna lebih mudah mengesan dan mengingat 6 kategori buku iaitu antaramuka 3 berbanding 10 atau 8 kategori pada antaramuka 1 dan 2. Semakin banyak kategori semakin sukar untuk pengguna membuat pencarian. Masa terpanjang yang dapat dicapai oleh pengguna ialah 20 saat bagi antaramuka 3. Oleh itu antaramuka 3 adalah lebih efektif berbanding antaramuka 1 (25s) dan antaramuka 2 (23s).

Jadual 7.10 : Keputusan Pengujian Prototaip C

Pengujian Prototaip C	Masa (saat)	Peratus Perubahan
Antaramuka 1	21	-
Antaramuka 2	20	- 4.8 %
Antaramuka 3	19	- 5.0 %

Rajah 7.6 : Graf Keputusan Pengujian Prototaip C

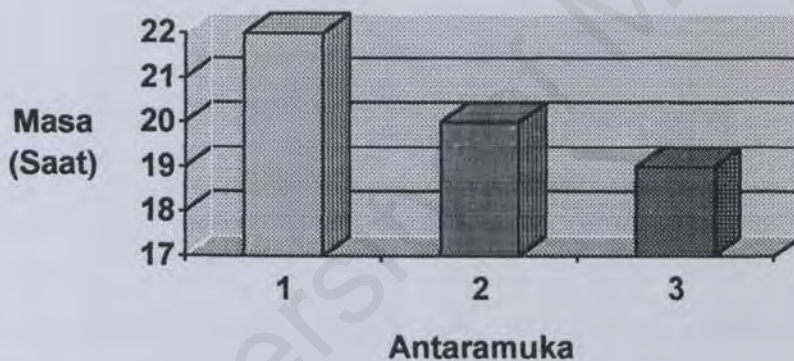


Bagi prototaip C, penggunaan warna sedikit sebanyak dapat membantu golongan kurang penglihatan untuk mengesan sesuatu kategori buku dengan lebih baik. Ini terbukti melalui pengujian yang telah dijalankan dimana masa yang digunakan ialah 19 saat semasa membuat pencarian buku yang menggunakan antaramuka 3 yang menggunakan warna yang berbeza untuk setiap kategori. Manakala bagi antaramuka 1 yang menggunakan warna yang sama pengguna mengambil masa 21 saat. Masa yang diambil oleh pengguna bagi antaramuka 2 ialah 20 saat yang menggunakan dua warna yang berbeza.

Jadual 7.11 : Keputusan Pengujian Prototaip D

Pengujian Prototaip D	Masa (saat)	Peratus Perubahan
Antaramuka 1	22	-
Antaramuka 2	20	- 9.0 %
Antaramuka 3	19	- 5.0 %

Rajah 7.7 : Graf Keputusan Pengujian Prototaip D



Berdasarkan graf di atas, prototaip D menunjukkan bahawa semakin kurang tajuk yang dipaparkan pada satu antaramuka semakin mudah untuk pengguna mengingat tajuk-tajuk buku. Berdasarkan ujikaji yang dijalankan, tiga tajuk adalah bilangan yang paling sesuai dimana masa yang diambil ialah 19 saat bagi antaramuka 3. Bagi antaramuka 1 yang memaparkan 5 tajuk buku, pengguna mengambil masa yang agak lama iaitu 22 saat. Begitu juga dengan antaramuka 2 yang memaparkan 4 tajuk buku, masa yang diambil ialah 20 saat. Ini adalah kerana panjang tajuk sesebuah tajuk adalah berbeza, oleh golongan

cacat penglihatan sukar untuk mengingat tajuk buku yang panjang dalam masa yang singkat. Selain itu, pengguna agak sukar atau keliru untuk mengesan tajuk buku yang seakan-akan sama. Oleh itu, pengurangan tajuk yang dipaparkan pada satu-satu antaramuka dapat mengelak dari timbulnya masalah semasa membuat pencarian buku. Oleh itu antaramuka 3 bagi prototaip D adalah lebih baik dan efektif penggunaannya.

- ii. Semakin banyak butang yang terdapat pada skrin, semakin sukar untuk pengguna membuat pencarian. Ini adalah kerana pengguna terpaksa mengingati masa yang agak lama untuk memassin dan mengingati nama-nama butang ini. Oleh itu jumlah butang yang sesuai ialah 10.
- iii. Jarak yang paling dekat bagi susunan butang ialah 10 mm. Melalui jarak yang dipisahkan semakin jauh jarak antara butang, semakin singkat masa yang diambil oleh pengguna untuk membuat pencarian.
- iv. Butang arahan pada skrin ialah butang panah yang digunakan untuk menggerakkan kursor ke dalam kawasan pencarian. Sekiranya butang "Space" digunakan, ini akan membuat pengguna sudah berada jauh dari apa yang perlukan.
- v. Bilangan kursor yang sesuai dipaparkan pada skrin ialah enam. Masa yang diambil oleh kursor untuk masa paling pantas berbanding tapak user adalah 100 ms.
- vi. Pengguna warna yang berbeza untuk mewakili sesuatu kategori untuk memudahkan pengguna mengenali kursor penglihatan. Dimana pengguna dapat mengenali perbezaan warna untuk setiap kategori.
- vii. Bilangan tajuk yang sesuai untuk dipaparkan pada skrin ialah tiga tajuk buku. Oleh itu pengguna tidak akan membuat sebarang kekeliruan kerana dapat mengingati serta mengesahkan kedudukan tajuk buku.

7.5 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dibuat selepas pengujian dilakukan ialah :

- i. Semakin besar saiz butang, semakin mudah pengguna untuk membuat pencarian buku. Dimana saiz butang yang sesuai ialah 131 x 64 pixel. Saiz yang besar akan memudahkan pengguna untuk membuat sebarang capaian.
- ii. Semakin banyak butang yang terdapat pada skrin, semakin sukar untuk pengguna membuat pencarian. Ini adalah kerana pengguna terpaksa mengambil masa yang agak lama untuk mengesan dan mengingat nama-nama butang ini. Oleh itu jumlah butang yang sesuai ialah tiga.
- iii. Jarak yang paling dekat bagi susunan menegak ialah ialah 11 pixel. Melalui ujikaji yang dijalankan semakin dekat jarak antara butang, semakin singkat masa yang diambil oleh pengguna untuk membuat pencarian.
- iv. Bunyi amaran pada sekeliling skrin adalah penting bagi memastikan pengguna sentiasa berada di dalam kawasan pencarian. Sekiranya bunyi 'Space ' kedengaran, ini menandakan pengguna sudah berada jauh dari kawasan pencarian.
- v. Bilangan kategori yang sesuai dipaparkan pada skrin ialah enam. Masa yang diambil adalah 20 saat iaitu masa paling pantas berbanding lapan atau sepuluh kategori.
- vi. Penggunaan warna yang berbeza untuk mewakili sesuatu kategori turut memberi kesan kepada golongan kurang penglihatan. Dimana pengguna dapat mengesan perbezaan warna untuk setiap kategori.
- vii. Bilangan tajuk yang sesuai untuk dipaparkan pada skrin ialah tiga tajuk buku. Oleh itu pengguna mudah untuk membuat sebarang capaian kerana dapat mengingat serta mengenalpasti kedudukan tajuk buku.

BAB LAPAN

PERBINCANGAN

3.1. Kemahiran Yang Diperoleh

Walaupun dalam bab ini, perbincangan yang diberikan adalah berdasarkan dan berdasarkan kepada teori dan konsep yang telah diberikan. Namun demikian, ia juga memberi idea kepada para pembaca.

BAB LAPAN

Dasar teori perbincangan dalam

Terdapat dua bentuk perbincangan yang paling umum iaitu perbincangan yang bersifat umum dan perbincangan yang bersifat khusus.

PERBINCANGAN

Perbincangan adalah perbincangan yang bersifat umum dan perbincangan yang bersifat khusus. Perbincangan yang bersifat umum adalah perbincangan yang bersifat umum dan perbincangan yang bersifat khusus.

3.2. Perbincangan Umum

Perbincangan umum adalah perbincangan yang bersifat umum dan perbincangan yang bersifat khusus. Perbincangan yang bersifat umum adalah perbincangan yang bersifat umum dan perbincangan yang bersifat khusus. Perbincangan yang bersifat umum adalah perbincangan yang bersifat umum dan perbincangan yang bersifat khusus.

BAB LAPAN

PERBINCANGAN

8.1 Keputusan Yang Diperolehi

WebOPAC golongan cacat penglihatan yang dihasilkan adalah berasaskan dan berpanduan kepada skop dan objektif yang telah ditetapkan. Antara ciri-ciri yang dimiliki oleh laman web ini ialah :

i. Dua kaedah pencarian buku

Terdapat dua kaedah pencarian yang disediakan iaitu kategori dan kata kunci. Enam kategori buku disediakan iaitu Geografi, Pendidikan, Perubatan, Politik, Sains dan Undang-undang. Manakala tiga kata kunci yang disediakan iaitu tajuk buku, pengarang dan penerbit. Oleh itu pengguna diberi pilihan untuk menggunakan mana-mana kaedah semasa membuat pencarian buku perpustakaan.

ii. Penggunaan audio

Audio disediakan bagi membolehkan pengguna membuat pencarian. Dimana apabila pengguna menggerakkan kursor pada perkataan tajuk buku, audio akan kedengaran. Konsep yang digunakan ialah '*onmouseover sound*'. Bagi memperolehi maklumat seterusnya pengguna dikehendaki mengklik butang tersebut. Dimana akhirnya pengguna akan memperolehi maklumat tentang buku yang dicari.

iii. Bunyi amaran

Garis panduan disediakan supaya pengguna dapat mengawal tetikus dengan lebih baik semasa membuat pencarian. Oleh itu bunyi amaran disediakan pada sekeliling skrin. Bunyi 'space' akan kedengaran apabila kursor terkena pada penjuru skrin. Ini menandakan pengguna berada jauh dari kawasan pencarian. Bunyi amaran ini akan memudahkan pengguna mengetahui kedudukan kursor semasa membuat pencarian.

8.2 Kelebihan Sistem

WebOPAC golongan cacat penglihatan ini dapat memberi kelebihan kepada pengguna, antaranya :

i. Antaramuka yang konsisten dan mudah.

Rekabentuk antaramuka yang dibangunkan adalah sistematik dan teratur serta memenuhi keperluan golongan cacat penglihatan. Ini adalah kerana antaramuka yang dibangunkan adalah berdasarkan daripada analisa keputusan pengujian yang telah dijalankan. Oleh itu ia mudah difahami dan dipelajari kerana penggunaannya adalah mudah.

ii. Audio yang jelas dan mudah difahami

Penggunaan audio adalah amat penting kerana pencarian buku melalui webOPAC adalah bergantung kepada audio. Dimana semua maklumat yang dipaparkan pada skrin mempunyai audio. Pengguna hanya perlu menggerakkan kursor pada sesuatu perkataan, seterusnya audio akan kedengaran. Audio yang disediakan adalah jelas bagi memudahkan golongan cacat penglihatan memperolehi maklumat bagi buku yang dikehendaki.

iii. Perisian tambahan tidak diperlukan

Pengguna tidak memerlukan perisian seperti JAWS dan Voice Synthesizer untuk melayari laman web. Ini adalah kerana perisian seperti ini adalah mahal di pasaran.

iv. Capaian yang mudah

Keperluan untuk membuat capaian terhadap sistem ini hanya menggunakan tetikus dan pembesar suara. Oleh itu pengguna dapat mengakses laman web menggunakan mana-mana komputer yang boleh digunakan oleh pengguna normal.

v. Kaedah pencarian yang pelbagai

Pengguna boleh membuat pilihan bagi menentukan kaedah pencarian buku yang ingin digunakan, samada melalui kategori buku atau kata kunci. Oleh itu pengguna tidak terikat dengan satu kaedah sahaja semasa membuat pencarian. Enam kategori buku dan tiga kata kunci disediakan bagi memudahkan pengguna membuat pencarian buku. Oleh itu pengguna dapat meluaskan lagi pencarian buku.

v. Penyediaan bunyi amaran

Bunyi ‘ *space* ’ akan kedengaran sekiranya kursor digerakkan pada garisan berwarna merah pada sekeliling skrin. Bunyi ini disediakan untuk mengelakkan pengguna tersesat. Oleh itu pengguna tidak akan menghadapi masalah yang besar semasa membuat pencarian.

vi. Audio pengesahan

Audio ‘ WebOPAC Golongan Cacat Penglihatan ’ akan kedengaran secara automatik apabila pengguna sampai ke laman utama webOPAC. Audio ini dapat memberi panduan kepada pengguna semasa ingin memulakan pencarian buku.

8.3 Kelemahan Sistem

Terdapat beberapa kelemahan yang dikenalpasti semasa pengujian dijalankan. Antara kelemahan tersebut ialah :

i. Pencarian yang terhad

Pencarian buku adalah terhad dimana pengguna hanya dapat membuat pencarian bagi buku yang dipaparkan pada antaramuka sahaja. Oleh itu pencarian buku tidak begitu meluas.

ii. Pertindihan audio

Audio akan bertindih (*overlap*) sekiranya pengguna menggerakkan kursor dengan terlalu laju. Oleh itu pengguna hendaklah menggerakkan kursor dengan kelajuan yang sederhana. Bagi mengelakkan masalah ini, pengguna hendaklah mendengar audio yang sedang kedengaran sehingga tamat sebelum menggerakkan kursor ke butang yang lain.

iii. Masa muat turun agak lama

Bagi komputer yang mempunyai kelajuan yang agak perlahan, masa muat turun adalah agak lama memandangkan sistem dibangunkan dengan menggunakan Macromedia Flash 5.0.

iv. Audio yang panjang

Pengguna terpaksa mendengar berulang kali bagi maklumat yang panjang, contohnya tajuk buku yang terlalu panjang atau tajuk buku yang hampir sama. Pengulangan ini dilakukan bagi memudahkan pengguna mengenalpasti tajuk tersebut.

iv. Penggunaan ruang ingatan yang besar.

Ruang ingatan yang besar diperlukan kerana pembangunan sistem ini memerlukan penggunaan audio yang banyak. Penggunaan audio ini akan menyebabkan masa muat turun adalah lambat.

8.4 Masalah dan Penyelesaian

Sepanjang membangunkan laman web ini terdapat beberapa masalah yang dihadapi. Antara masalah yang dihadapi ialah :

i. Keperluan pengguna sukar dikenalpasti.

Keperluan golongan cacat penglihatan adalah berbeza dengan pengguna normal. Bagi mengetahui keperluan pengguna sesi soal jawab, perbincangan, pengujian telah dijalankan bagi mengetahui kemahuan dan keperluan pengguna.

ii. Ruang ingatan yang terhad

Terdapat masalah untuk memasukan maklumat buku dalam bentuk audio kerana ia memerlukan ruang ingatan yang besar. Oleh itu hanya sebahagian audio dapat dimasukkan dalam laman web.

iii. Kekurangan sumber rujukan

Memandangkan pembangunan laman web seumpama ini masih baru, maka sumber rujukan agak sukar diperolehi. Malah masih banyak pihak yang tidak berkeyakinan terhadap pembangunan laman web sebegini. Oleh itu, alternatif terpaksa dilakukan dengan membuat kajian di perpustakaan, internet dan mengadakan perbincangan.

iv. Kurang pendedahan tentang penggunaan audio

Kebanyakan laman web yang dibangunkan menggunakan audio sebagai bahan sampingan bukannya sebagai satu keperluan seperti pembangunan webOPAC ini. Oleh itu inisiatif bagi mempelajari tentang penggunaan perisian untuk penyuntingan audio dilakukan berdasarkan maklumat yang diperolehi melalui perbincangan dengan rakan-rakan.

Banyak maklumat yang perlu ditampung dan dikendalikan oleh kita perlunya pengurusan rangkaian data bagi memudahkan pengguna buku dilakukan dengan lebih efisien. Maklumat tambahan yang dapat dimanfaatkan ialah bilangan buku bagi sesuatu tajuk. Dengan pengetahuan perisian kita juga dapat memberitahu status buku yang sedang dipinjamada maka terdapat ada di dalam simpanan, salah di antaranya akan telah ditampah oleh pengguna lain.

B. Pencarian buku yang lebih pelbagai

Pencarian telah dibuat kepada buku secara rasmi. Ini kerana terdapat banyak laman lain yang terdapat di peruntukkan seperti jurnal, majalah, audio dan sebagainya.

C. Pendedahan audio bantuan

Audiobantuan yang dapat memberi panduan bagaimana membuat pencarian buku. Audio ini dapat didengar sebelum atau semasa pengguna menggunakan sistem. Oleh itu pengguna telah mendapat gambaran awal tentang sistem sebelum menggunakannya.

8.5 Cadangan Sistem

Melalui pemerhatian dan pengamatan terhadap laman web yang telah diimplementasi, beberapa cadangan dapat diberikan bagi meningkatkan lagi tahap kebolegunaan sistem yang telah dibangunkan. Antaranya ialah :

i. Penggunaan pangkalan data

Banyak maklumat yang perlu disimpan dan dikemaskini, oleh itu perlunya penggunaan pangkalan data bagi memudahkan pengurusan buku dilakukan dengan lebih efisien. Maklumat tambahan yang dapat dimasukkan ialah bilangan buku bagi sesuatu tajuk. Dengan penggunaan pangkalan data juga dapat memberitahu status buku yang sedang dicari samada buku tersebut ada di dalam simpanan, sudah dipinjam atau telah ditempah oleh pengguna lain.

ii. Pencarian bahan yang lebih meluas

Pencarian tidak terhad kepada buku semata-mata. Ini kerana terdapat banyak bahan lain yang terdapat di perpustakaan seperti jurnal, majalah, video dan suratkhobar.

iii. Penyediaan audio bantuan

Audio bantuan yang dapat memberi panduan bagaimana membuat pencarian buku. Audio ini dapat didengar sebelum atau semasa pengguna menggunakan sistem. Oleh itu pengguna telah mendapat gambaran awal tentang sistem sebelum menggunakannya.

iv. Kawalan audio

Kawalan terhadap audio oleh pengguna ini dapat dibahagikan kepada beberapa bahagian iaitu :

- Pengguna boleh membuat kawalan terhadap audio yang disediakan dimana pengguna boleh menguatkan atau memperlahankan audio yang disediakan dengan penggunaan tetikus. Ini adalah kerana tahap pendengaran golongan cacat penglihatan adalah berbeza.
- Selain itu pengguna juga boleh memilih maklumat yang ingin didengar dimana pengguna tidak perlu membuang masa mendengar keseluruhan maklumat buku.
- Apabila kursor digerakkan pada perkataan, audio akan kedengaran dengan lengkap walaupun pengguna menggerakkan kursor keluar dari perkataan tersebut. Oleh itu, kawalan dapat dilakukan dimana apabila kursor digerakkan berjauhan dari perkataan tersebut, secara automatik audio tersebut akan terhenti.

8.6 Kesimpulan

WebOPAC golongan cacat penglihatan ini dapat memberi banyak kemudahan dan manfaat kepada pengguna. Selain itu, golongan kurang penglihatan turut boleh menggunakan laman web ini memandangkan ia dibangunkan berpandukan ciri-ciri yang dapat memenuhi keperluan golongan yang mempunyai tahap penglihatan yang rendah. Ia merupakan satu usaha untuk pengguna normal berkongsi maklumat dan kemudahan dengan golongan cacat penglihatan. Walaupun webOPAC dibangunkan mengikut garis panduan skop yang telah ditetapkan, seharusnya laman web sebegini dibuat kajian sehingga ke peringkat yang lebih tinggi seiring dengan perkembangan webOPAC untuk pengguna normal. Walaubagaimanapun kajian yang lebih mendalam tentang laman web untuk golongan cacat penglihatan di negara kita adalah kurang berbanding luar negara. Oleh itu, dengan adanya inisiatif latihan ilmiah yang telah dijalankan, diharapkan sedikit sebanyak dapat membantu golongan cacat penglihatan di dalam memperolehi maklumat. Diharapkan pada masa akan datang lebih banyak sistem untuk golongan istimewa ini dapat dibangunkan.

Understanding how to improve the accessibility of computers through cursor control studies

Stephen Keeble, P John Clarkson

University of Cambridge, Dept of Engineering
Trumpington Road, Cambridge CB2 1PQ

United Kingdom

+44 (0)1223 766400

(EAT) 951042@eng.ox.ac.uk

Peter Galloway

University of Cambridge, Computer Laboratory

5, Engineering Avenue, Cambridge CB2 1PQ

United Kingdom

+44 (0)1223 766377

1995 Taylor & Francis Ltd. All rights reserved.

ABSTRACT

People with motor impairments often find it difficult to interact with the graphical systems to support such systems. This paper reviews the control of a computer mouse as a graphical system to investigate how such a device affects the interaction between the user and the system. The paper also reviews the control of a computer mouse as a graphical system to investigate how such a device affects the interaction between the user and the system. The paper also reviews the control of a computer mouse as a graphical system to investigate how such a device affects the interaction between the user and the system.

People with motor impairments often find it difficult to interact with the graphical systems to support such systems. This paper reviews the control of a computer mouse as a graphical system to investigate how such a device affects the interaction between the user and the system. The paper also reviews the control of a computer mouse as a graphical system to investigate how such a device affects the interaction between the user and the system.

People with motor impairments often find it difficult to interact with the graphical systems to support such systems. This paper reviews the control of a computer mouse as a graphical system to investigate how such a device affects the interaction between the user and the system.

APENDIKS

APPENDIX 1: INTRODUCTION

The purpose of this appendix is to provide a brief overview of the research project. The project is concerned with the design of a computer system that can be used by people with motor impairments. The project is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

APPENDIX 2: HARDWARE DESIGN

The hardware design of the system is described in this appendix. The system is designed to be used by people with motor impairments. The system is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

The hardware design of the system is described in this appendix. The system is designed to be used by people with motor impairments. The system is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

APPENDIX 3: SOFTWARE DESIGN

The software design of the system is described in this appendix. The system is designed to be used by people with motor impairments. The system is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

The software design of the system is described in this appendix. The system is designed to be used by people with motor impairments. The system is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

The software design of the system is described in this appendix. The system is designed to be used by people with motor impairments. The system is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

The software design of the system is described in this appendix. The system is designed to be used by people with motor impairments. The system is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

The software design of the system is described in this appendix. The system is designed to be used by people with motor impairments. The system is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

The software design of the system is described in this appendix. The system is designed to be used by people with motor impairments. The system is divided into three main parts: the design of the hardware, the design of the software, and the evaluation of the system.

Understanding how to improve the accessibility of computers through cursor control studies

Simeon Keates, P John Clarkson

University of Cambridge, Dept. of Engineering
Trumpington Street, Cambridge. CB2 1PZ
United Kingdom
+44 1223 766958
{lsl12, pjc10}@eng.cam.ac.uk

Peter Robinson

University of Cambridge, Computer Laboratory
JJ Thomson Avenue, Cambridge. CB3 0FD
United Kingdom
+44 1223 334637
Peter.Robinson@cl.cam.ac.uk

ABSTRACT

People with motion-impairments often find it difficult to perform many of the actions required to interact with a computer. This paper presents the results of an on-going series of experiments designed to understand how using force feedback affects interaction for motion-impaired users. Point and click tasks were analyzed using new cursor control measures. The results showed significant improvement in throughput for all users with force-feedback and the cursor control measures were effective in capturing the differences between the conditions.

Keywords

force feedback, motion-impaired users, cursor studies

INTRODUCTION

Computer use often involves interaction with a graphical user interface (GUI), typically using a keyboard and mouse. For people with reduced physical capabilities, this can be difficult, if not impossible [2]. Conditions such as cerebral palsy, muscular dystrophy, and spinal injuries can give rise to many symptoms, such as tremor, spasm, and reduced strength, and can restrict the user's performance in typical GUI tasks, such as "pointing and clicking".

Previous studies have shown haptic feedback, to be beneficial for able-bodied users in point and click tasks, using both gravity wells [4] and haptic tunnels to targets [1]. Studies have shown that haptic feedback also offers noticeable improvement in point and click tasks for motion-impaired users [2].

UNDERSTANDING CURSOR MOVEMENT

Analyses of "point and click" interactions are common, but tend to focus on gross measures such as movement time and error rate. Although these measures may establish *that* differences exist, they are limited in explaining *why* they exist. MacKenzie et al. [3] proposed seven new accuracy measures to evaluate computer pointing devices. The

measures are intended to elicit subtle differences through an analysis of the cursor movement along the cursor path:

Target re-entry (TRE) - occurs when the cursor enters a target region, leaves and then re-enters the target region.

Task axis crossing (TAC) - occurs when the cursor crosses the task axis, defined as the straight line from the start point to the target's center.

Movement direction change (MDC) - occurs when the tangent to the cursor path is parallel to the task axis.

Orthogonal direction change (ODC) - occurs when the tangent to the cursor path is perpendicular to the task axis.

Movement variability (MV) - represents the extent to which the sample cursor points lie in a straight line along an axis parallel to the task axis.

Movement error (ME) - the mean of the absolute distances of the cursor sample points from the task axis, irrespective of whether the points are above or below the axis.

Movement offset (MO) - the overall mean distance of the cursor sample points from the task axis, allowing for whether the points are above or below the axis, unlike *ME*.

Supplementary measures of cursor movement include: movement time, effective target width and throughput:

Movement time (MT) - the time between the defined start point of the movement towards the target and the time when the target is selected.

Effective target width (W_e) - a modified value for the width of the target defined as:

$$W_e = 4.133 \times SD_x \quad (1)$$

where SD_x is the standard deviation of the distance between the cursor location when the target is selected and the target center, resolved along the task axis.

Throughput (TP) - the throughput measure aims to capture both accuracy and speed and can be calculated from:

$$\text{Throughput} = \frac{ID_e}{MT} \quad (2)$$

where ID_e is the effective index of difficulty, based on W_e and the initial distance to the target, D :

$$ID_e = \log_2 \left(\frac{D}{W_e} + 1 \right) \tag{3}$$

Motion-impaired users are more likely to press the input device buttons prematurely or simply by accident. Consequently, an additional potential measure is:

Missed click (MCL) - occurs when a button click is registered outside of the target.

EXPERIMENTAL METHOD

The study involved five volunteers (Table 1) with a range of motion impairments. For benchmark comparison, data from three able-bodied users (CU1-3) were also collected. The aim was to understand in detail the mechanisms by which gravity wells assist motion-impaired users in selecting targets.

User	Condition
PT2	Athetoid/ ataxic Cerebral Palsy, wheelchair user
PT3	Athetoid Cerebral Palsy, spasm, wheelchair user
PT5	Athetoid Cerebral Palsy, deaf, non-speaking
PT6	Athetoid Cerebral Palsy
PT7	Friedrich's Ataxia, tremor, wheelchair user

Table 1. Study participants.

Participants performed a series of multidirectional point and click tasks. 16 circular targets were arranged in an equidistant circular layout, Figure 1. A sequence of trials began when a participant clicked in the target at the top of the circle. The next selection was the target directly opposite and so on clockwise round the targets. Each sequence comprised 33 target selections, and was repeated both with and without haptic assistance, using a Logitech Wingman force-feedback mouse. Haptic assistance was provided by gravity wells around the targets. When the cursor entered the well, a spring force pulled the mouse toward the center of the target until the target was selected.

RESULTS AND CONCLUSIONS

The cursor movements were recorded and analyzed using the cursor measures previously described. Figure 1 shows example cursor paths for (a) an able-bodied user, (b) a motion-impaired user, both without gravity well assistance and (c) the same motion-impaired user with assistance.

A 2 factor repeated measures ANOVA showed that there was a significant difference between the conditions *with* and *without gravity well assistance* ($F=40.77$, $df=1,959$, $p<.001$). There were significant decreases in means for missed clicks (*MCL*), target re-entries (*TRE*), movement direction changes (*MDC*), movement time (*MT*) and effective width (*W_e*), and an increase in throughput (*TP*), particularly for the motion-impaired users. The other measures were very similar for both conditions, suggesting that they were incapable of distinguishing between them. The experiment has shown that gravity well assistance not only produces significant reductions in movement time for

this task, but also significant increases in throughput. The cursor measures offer insights as to the mechanisms by which the throughput improves. The inherent circling of targets typical of motion-impaired users, Figure 1(b), is reduced and this is shown by the reductions in *TRE* and the ability to select a target accurately is shown by the reductions in *CL* and *W_e*. Thus the cursor measures are likely to be useful in future experiments.

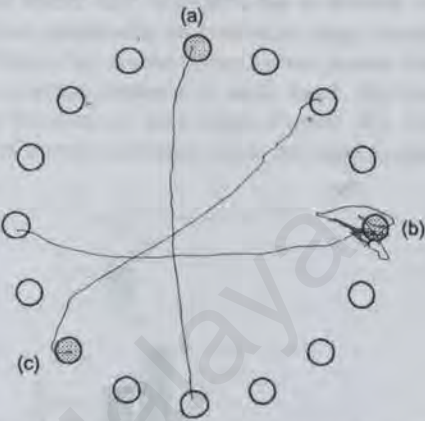


Figure 1. Cursor traces and the target layout: (a) CU1 unassisted; (b) PT7 unassisted; (c) PT7 assisted

FUTURE WORK

Although the experiment described is suitable for demonstrating the use of the cursor measures for interpreting cursor movement for motion-impaired users, it is insufficient to provide the sole basis for more accessible computers. Further work is continuing looking at adding gravity to targets in more realistic tasks, such as multiple targets in close proximity to each other. Other methods of haptic support such as tunnels to targets [1] are also being studied. Finally, new measures of cursor control are being developed and evaluated throughout these experiments.

REFERENCES

1. Dennerlein, J.T., Martin, D.B., and Hasser, C. Force-feedback improves performance for steering and combined steering-targeting tasks, in *Proceedings of CHI 2000* (The Hague, 2000) 423-429.
2. Keates, S., Langdon, P., Clarkson, P.J., and Robinson, P. Investigating the use of force feedback for motion-impaired users, in *Proceedings of the 6th ERCIM Workshop* (Florence, Italy, 2000), 207-212.
3. MacKenzie, I.S., Kauppinen, T., and Silfverberg, M. Accuracy measures for evaluating computer pointing devices, in *Proceedings of CHI 2001*, (Seattle, WA, 2001), 9-15.
4. Oakley, I., McGee, M.R., Brewster, S. and Grey, P. Putting the feel in 'look and feel', in *Proceedings of CHI 2000* (The Hague, 2000), 415-422.

A Study of Cursor Trajectories of Motion-Impaired Users

Faustina Hwang

University of Cambridge, Department of Engineering
Trumpington Street, Cambridge, UK CB2 1PZ
Tel: +44 1223 766958 Email: fh220@cam.ac.uk

ABSTRACT

This paper describes a study of the cursor trajectories of motion-impaired users in “point and click” interactions. A characteristic of cursor movement is proposed that aims to capture the spatial distribution of cursor movement about a target. This characteristic indicates that users often exhibit increased cursor movement in the vicinity of the target, have more difficulty performing the “clicking” part of the interaction as compared to the navigation part, and tend to navigate directly toward the target during the middle portion of the cursor trajectory. The implications of these characteristic behaviours on interface design are discussed.

Keywords

Cursor trajectories, motion-impaired, assistive interfaces

INTRODUCTION

“Point and click” interactions remain one of the key features of Graphical User Interfaces (GUIs). People with motion-impairments, however, can often have difficulty with accurate control of standard pointing devices [4]. This paper describes a study of cursor trajectories of motion-impaired users in “point and click” interactions. Results show that analyses of cursor paths can be useful in revealing the nature of difficulties experienced by users, and consequently, can provide some insight into how interface accessibility may be improved.

Studies of cursor movement in “point and click” tasks have tended to focus on movement time and error rate. As they are based on a single measurement per trial, however, these “gross measures” have limited ability to describe behaviour throughout a task [1]. Analyses which consider the path of movement can capture aspects of cursor control that may otherwise be lost [1-3]. Most research in this area has focused on able-bodied users. However, characteristics derived with able-bodied people in mind may not be suitable for users with motion-impairments. This paper examines an alternative characteristic – the spatial distribution of cursor movement relative to the target.

A CHARACTERISTIC OF CURSOR MOVEMENT

The range of possible distances from the target’s centre at which the cursor may be located can be divided into bands, represented graphically as concentric rings centred on the target (Figure 1a). As the cursor moves toward the target, it travels a certain distance in each band. By plotting the distance travelled in each band (Figure 1b), the “spatial spread” of cursor movement about the target is captured.

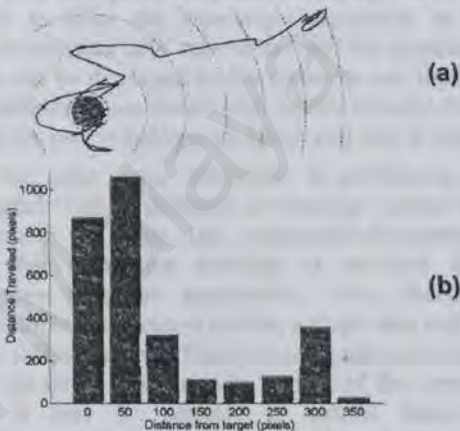


Figure 1. (a) A cursor trajectory generated by a motion-impaired user and (b) its characteristic spatial distribution.

A STUDY OF CURSOR TRAJECTORIES

The cursor movements of people with a wide range of capabilities were studied to determine what insights this characteristic could provide about cursor control. Cursor movement data were collected from four motion-impaired users and from three users without impairments (CU1-3).

Table 1. Study participants from the Papworth Trust

User	Condition
PI3	Athetoid Cerebral Palsy, spasm, wheelchair user
PI5	Athetoid Cerebral Palsy, deaf, non-speaking
PI6	Athetoid Cerebral Palsy
PI7	Friedrich’s Ataxia, tremor, wheelchair user

A Logitech Wingman mouse with the force-feedback off was used for input. The task was a Fitts’ Law task involving multidirectional “point and click” interactions. 16 “target” circles (diameter=40 pixels) were arranged in a circular layout (diameter=574 pixels) around a central “home” circle at a screen resolution of 1024 by 768 pixels. A

Copyright is held by the author/owner(s).
CHI 2002, April 20-25, 2002, Minneapolis, Minnesota, USA.
ACM 1-58113-454-1/02/0004.

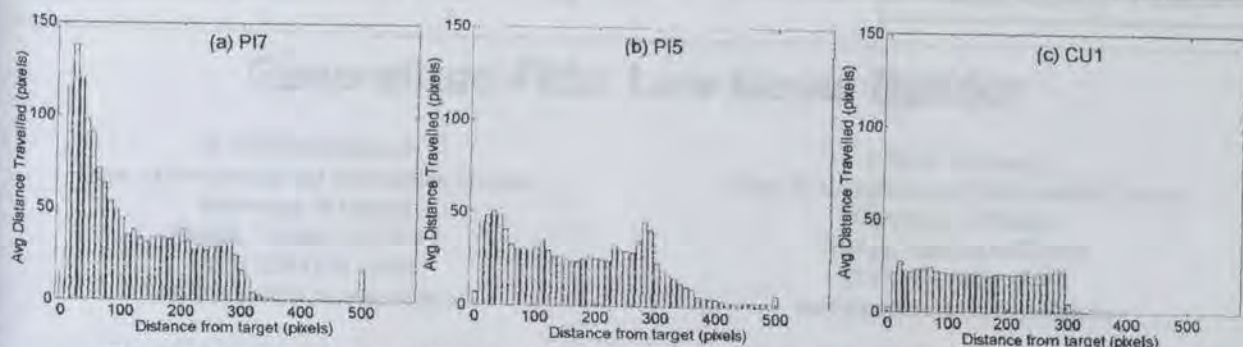


Figure 2. Representative spatial distributions from (a) Category 1, (b) Category 2, and (c) Category 3.

sequence of trials comprised 17 "home" selections alternating with 16 "target" selections.

Results and Discussion

The shape of the spatial distributions of cursor movement fell broadly into three categories. In Category 1 (PI3, PI7), the distributions showed a large increase in movement when the cursor was near the target. For example, Figure 2a shows a peak between 0-100 pixels from the target. The distribution reflects PI7's difficulty in clicking on the target. An attempt to click the mouse button would often drive the cursor outside the target, requiring the user to reposition the mouse and try again. The distribution is relatively flat between 100-300 pixels, reflecting the fact that PI7 was able to navigate more or less directly toward the target. The distribution for PI3 was not as flat in this range since spasms would frequently generate additional cursor movement midway through the trajectory. Finally, PI7 shows little cursor movement beyond 300 pixels from the target, which is approximately the cursor's starting distance for each trial. This reflects the fact that PI7, from the starting position, would rarely move farther away from the target. The numbers for PI3 in this range were slightly higher, reflecting the fact that spasms would sometimes drive the cursor to locations far from the target.

In Category 2 (PI5-6, CU2-3), the distributions had small peaks near the target (~0-50 pixels) and near the cursor's starting position (~270-320 pixels) (Figure 2b). The first peak reflects overshoot. The latter is indicative of a tendency to "hook backwards" prior to launching the cursor toward the target. Interestingly, the natures of the impairments of PI5-6 do not differentiate them from CU2-3 when considered in terms of cursor behaviour. Finally, in Category 3 (CU1), the distribution was relatively flat between 0-300 pixels, reflecting CU1's tendency to navigate in straight paths directly toward the target.

IMPLICATIONS FOR INTERFACE DESIGN

This study has revealed several things about the characteristic cursor behaviour of motion-impaired users. Firstly, users, particularly those with more severe impairments, often exhibit increased cursor movement near the target (see Figure 1a). The implication for interface

design is that targets (e.g. icons) should be large enough to accommodate this "spatial spread" about the target, or should be separated by a minimum intertarget distance to reduce the likelihood of selection errors. The extent of the spread can vary from person to person, implying that it may be possible to tailor the inter-target separation to the individual to optimise both ease of use and the number of targets that can be displayed on the screen at one time. In addition, methods of assistance (e.g. haptics) should focus on assisting the user in holding the cursor still over a target.

Secondly, for some users, difficulties in performing the "point and click" task lie primarily in "clicking", rather than in navigating to the target. One implication for interface design is that alternative methods of selection (e.g. dwelling) may be more appropriate. Also, interfaces requiring multiple selections to achieve a single task may be particularly difficult to use. Finally, users tend to navigate directly to the target in the middle portion of the cursor's trajectory. It may be possible to extract trajectory information (e.g. direction of travel) from this portion to be used in predicting the user's desired target.

ACKNOWLEDGMENTS

Thanks to volunteers of the Papworth Trust. Research has been funded by Canadian Cambridge Trust and NSERC.

REFERENCES

1. MacKenzie, I.S., Kauppinen, T., and Silfverberg, M. Accuracy Measures for Evaluating Computer Pointing Devices. In *Proceedings of CHI 2001* (Seattle, WA, 2001), pp. 9-16.
2. Mithal, A.K. and Douglas, S.A. Differences in movement microstructure of the mouse and the finger-controlled isometric joystick. In *Proceedings of CHI '96* (Vancouver, BC, 1996), pp. 300-307.
3. Munch, S. and Dillmann, R. Haptic Output in Multimodal User Interfaces. In *Proceedings of IUI '97* (Orlando, FL, 1997), pp. 105-112.
4. Trewin, S. A Study of Input Device Manipulation Difficulties. In *Proceedings of ASSETS '96* (Vancouver, BC, 1996), pp. 15-22.

Generalized Fitts' Law Model Builder

R. William Soukoreff

Dept. of Computing and Information Science
University of Guelph
Guelph, Ontario N1G 2W1
(519) 824-4120 x6932
will@snowwhite.cis.uoguelph.ca

I. Scott MacKenzie

Dept. of Computing and Information Science
University of Guelph
Guelph, Ontario N1G 2W1
(519) 824-4120 x8268
mac@snowwhite.cis.uoguelph.ca

ABSTRACT

A tool for designing experiments, capturing data, and building Fitts' law models is described. The software runs on an IBM or compatible computer equipped with an appropriate graphical display and selection device (e.g., mouse, joystick). Features intended for HCI educational purposes or experimental research are included, making this a very powerful utility for research in input techniques or Fitts' law. The software is available via anonymous FTP through the internet.

KEYWORDS: Fitts' law, mouse, input techniques, human performance modeling, HCI education.

INTRODUCTION

Fitts' law is a highly successful relation that accurately models human movement time [3]. It has attracted increasing attention since its inception in 1954, and has been widely researched and applied in human-computer interaction (HCI) [2, 7].

It has been suggested that HCI remains "soft science" [8], that research is short on mathematical models and theories. Instead, there is an abundance of anecdotal "research" (*We built this new interface and users liked it!*). It is felt that HCI could benefit from "explicit computer program tools ... The tools may be of any kind - simulation, measurement, analysis or system building" [8]. This implies a role for tools to assist in the rapid development of experimental software to test a variety of input devices in diverse task settings. This poster presents a tool for this purpose: the Generalized Fitts' Law Model Builder. The program is highly extensible and supports the capture and subsequent analysis of relevant data for experiments using input devices (e.g., a mouse) in point/select tasks. The software assists in building Fitts' law models, or in capturing data for other analyses. Applications include experimental research and HCI education.

A Brief Introduction to Fitts' Law

Fitts' law can be stated as

Permission to copy without fee all or part of this material is granted provided that the copies are not made or distributed for direct commercial advantage, the ACM copyright notice and the title of the publication and its date appear, and notice is given that copying is by permission of ACM. To copy otherwise, or to republish, requires a fee and/or specific permission.

CHI Companion 95, Denver, Colorado, USA
© 1995 ACM 0-89791-755-3/95/0005...\$3.50

$$MT = \frac{ID}{IP} \quad (1)$$

where MT is the movement time to complete a task, ID is the index of task difficulty (in bits), and IP is the index of performance (in bits/s).

The index of difficulty was originally defined by Fitts as

$$ID = \log_2 \left(\frac{2A}{W} \right) \quad (2)$$

where A is the movement distance or amplitude, and W is the width of the target.

Other formulations have been proposed for the index of task difficulty, including

$$ID = \log_2 \left(\frac{A}{W} + 0.5 \right) \quad (3)$$

proposed by Welford [9] and

$$ID = \log_2 \left(\frac{A}{W} + 1 \right) \quad (4)$$

introduced by MacKenzie [4]. See also [5, 6].

Fitts' Law Studies

The first study to apply Fitts' law to the mouse was by Card, English and Burr in 1978 [1]. Since then, Fitts' law has been applied to many other selection tasks, all of which differ in small but significant ways. In all cases, the researchers developed their own software to present tasks to the subjects. Typically, for each trial, subjects manipulate a cursor using a pointing device and select a target using a button on the device. Data on the speed and accuracy of the trial are captured and stored in a file. The utility of the Generalized Fitts' Law Model Builder is its built-in flexibility and configurability. This software can be used for many such studies, without requiring the experimenters to develop new software.

THE GENERALIZED FITTS' LAW MODEL BUILDER

The software allows many types of movement tasks to be tested in experimental settings. To facilitate this, many features are tunable through a setup screen and a configuration file read by the program.

The most common task parameters are amplitude (distance from starting position to the target), target width (horizontal

size), target height (vertical size), and approach angle (from the starting position to the target). The experimenter can set specific values or enable random values to be chosen.

The type of selection task is fully configurable, including the trial repetition (serial versus discrete), whether the task should be a pointing or dragging task, and how the user indicates the beginning or ending of a trial.

The target may be configured as a circle, square, rectangle, or a word chosen from text. It follows that the set of tunable parameters is not orthogonal and some exclusions apply (such as the inability to control target height and width for square or circular targets).

The behavior of the equipment is configurable, including C-D gain of the device, device type (mouse, joystick, other), and type of feedback (e.g., beeps upon an erroneous movement). The aspect ratio of the display device is corrected for, and all distances are measured in millimeters.

Lastly, the software supports the recording of external factors which the experimenters may be interested in, such as the age, sex, or previous computer experience of the subjects.

The Setup Screen

All adjustable parameters are controlled by means of a configuration file. This file uses a simple syntax and can be edited, created, or modified with any DOS text editor. Additionally, there is a setup screen through which all parameters can be set. This allows the configuration file to be altered using a friendly graphical user interface.

The Results Screen

After a block of trials, summary statistics and Fitts' law models are displayed in graphic and text forms. The results are tentative at best, since a single block of trials for one subject is inadequate to draw conclusions. However, the immediate results are useful to educators or students investigating Fitts' law.

Output Data File

Output data files contain the data measured by the software for each session and subject. The data files are numbered, and well commented to reduce the chances of confusing the files during the follow-up analysis.

AVAILABILITY

The Generalized Fitts' Law Model Builder is available through anonymous FTP at our local site ([nowwhite.cis.uoguelph.ca](ftp://nowwhite.cis.uoguelph.ca)) to anyone with internet access. The software is in the directory `pub/fitts-law/gflmb`. The filename is `gflmb_xx.exe`, where `xx` is the version number. This directory also contains a file called `GFLMB-README` which contains information relevant to the installation and

operation. The file is a self-extracting archive file, which, when executed on DOS, creates files containing the software, a sample configuration file, a users' manual, and any further instructions pertaining to the software. Further inquiries regarding the software should be directed to the second author.

CONCLUSION

The Generalized Fitts' Law Model Builder is useful to HCI educators and students alike. The ease of use and instant data analysis are valuable features of this teaching aid.

At the same time, the Generalized Fitts' Law Model Builder is a robust tool with enough flexibility and rigor for use in serious experimental research in input devices and interactive techniques for human-computer interfaces.

REFERENCES

1. Card, S. K., English, W. K., and Burr, B. J. Evaluation of mouse, rate-controlled isometric joystick, step keys and text keys for text selection on a CRT. *Ergonomics*, 21 (1978), 601-613.
2. Card, S. K., Mackinlay, J. D., and Robertson, G. G. The design space of input devices. *Proc. of the CHI '90 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1990, pp. 117-124.
3. Fitts, P. M. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*, 47 (1954), 381-391.
4. MacKenzie, I. S. A note on the information-theoretical basis for Fitts' law. *Journal of Motor Behavior*, 21 (1989), 323-330.
5. MacKenzie, I. S. Fitts' law as a research and design tool in human-computer interaction. *Human-Computer Interaction*, 7 (1992), 91-139.
6. MacKenzie, I. S. Movement time prediction in human-computer interfaces. *Graphics Interface '92*, 1992, pp. 140-150.
7. Marchionini, G., and Sibert, J. An agenda for human-computer interaction: Science and engineering serving human needs, *SIGCHI Bulletin*, 23, 4, (1991), 14-32.
8. Newell, A., and Card S. K. The prospects for psychological science in human-computer interaction. *Human Computer Interaction*, 1 (1985), 209-242.
9. Welford, A. T. The measurement of sensory-motor performance: Survey and reappraisal of twelve years' progress. *Ergonomics*, 3 (1960), 189-230.

SOALAN PENGUJIAN

Soalan mengenai antaramuka :

1. Adakah antaramuka yang disediakan mudah untuk difahami dan diingati?
2. Bagaimanakah susunan butang yang terdapat pada skrin ?
3. Adakah susunannya konsisten untuk setiap antaramuka ?
4. Apakah masalah yang dihadapi oleh pengguna semasa membuat pencarian ?
5. Apakah cadangan untuk memperbaiki antaramuka yang disediakan ?

Soalan berkaitan dengan tetikus :

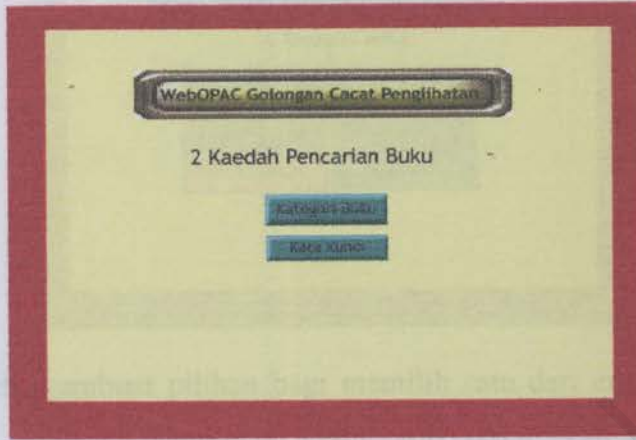
1. Adakah pengguna menghadapi masalah semasa menggerakkan kursor ke butang sasaran ?
2. Apakah masalah yang dihadapi oleh pengguna semasa menggunakan tetikus ?
3. Apakah cadangan untuk mengatasi masalah ini ?

Soalan berkaitan dengan bunyi :

1. Adakah bunyi amaran yang disediakan mudah diingati ?
2. Adakah suara yang membacakan sesuatu tajuk buku jelas didengar ?
3. Adakah suara yang digunakan adalah terlalu perlahan / kuat ?
4. Adakah tajuk buku yang dibacakan terlalu panjang ?
5. Adakah bunyi yang terdapat pada satu antaramuka terlalu banyak ?
6. Apakah masalah yang dihadapi oleh pengguna berkaitan dengan audio yang disediakan ?
7. Apakah cadangan untuk menangani masalah yang dihadapi ?

MANUAL PENGGUNA

a. Skrin Menu Utama



Pencarian buku perpustakaan melalui WebOPAC Golongan Cacat Penglihatan dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan audio. Dimana pengguna hanya perlu melakukan kursor pada perkataan atau butang yang terdapat pada antaramuka webOPAC. Kemudian audio akan kedengaran yang menyebut perkataan yang terdapat pada antaramuka. Pengguna perlu mengklik butang untuk pergi ke butang sasaran.

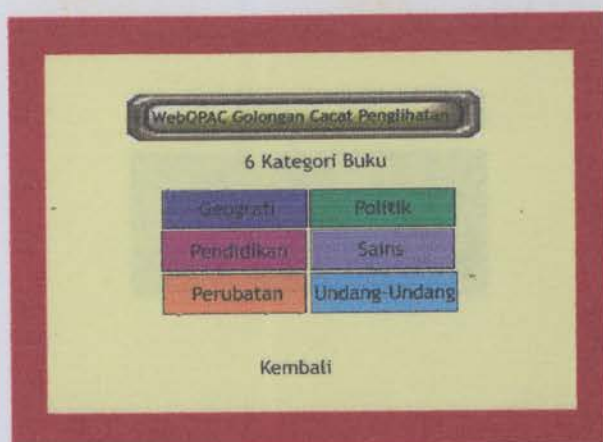
Selain itu di pepenjuru skrin yang berwarna merah adalah merupakan kawasan amaran. Apabila kursor pengguna terkena kepada warna merah, audio yang berbunyi Space akan kedengaran. Pada masa yang sama warna merah bertukar kepada warna biru. Ini bagi memudahkan golongan kurang penglihatan dapat mengesan kawasan amaran dengan adanya pertukaran warna ini.

Setiap kali pengguna berada pada menu utama, akan kedengaran audio secara automatik akan menyebut 'WebOPAC Golongan Cacat Penglihatan'.

Terdapat dua kaedah pencarian buku yang disediakan iaitu:

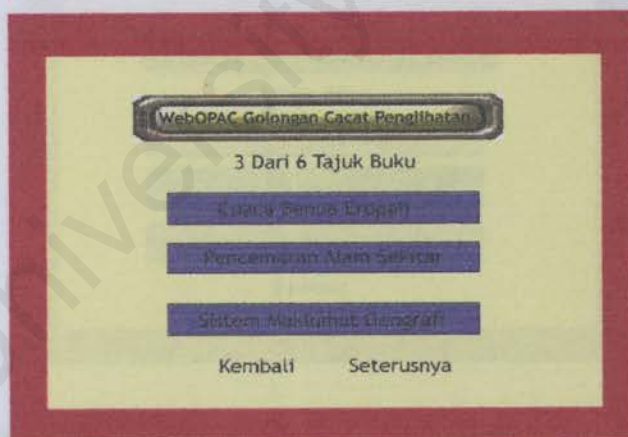
- i. Kategori Buku
- ii. Kata Kunci

b. Skrin Kategori Buku



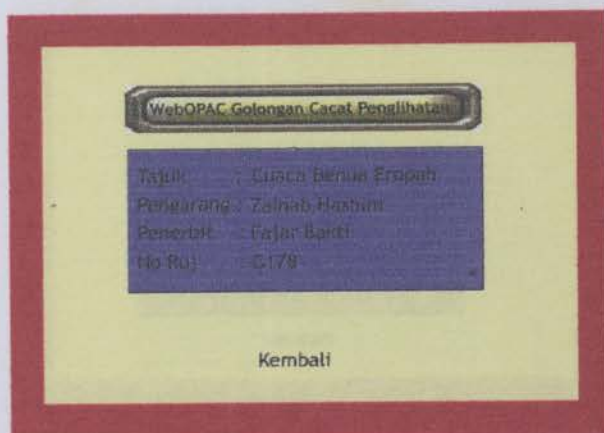
Pengguna boleh membuat pilihan bagi memilih satu dari enam kategori yang terdapat pada skrin ini. Kemudian skrin tajuk buku akan dipaparkan. Bagi mengetahui maklumat lanjut tentang buku tersebut, pengguna hanya perlu mengklik salah satu tajuk buku yang dipaparkan. Butang kembali disediakan bagi memudahkan pengguna kembali ke halaman sebelumnya.

c. Skrin tajuk buku



Skrin ini akan memaparkan senarai tajuk bagi kategori yang telah diipilih. Sekiranya kategori Geografi dipilih, senarai tajuk buku bagi kategori Geografi akan tersenarai. Bagi mengetahui maklumat lanjut tentang buku tersebut, pengguna hanya perlu mengklik salah satu tajuk buku yang dipaparkan.

d. Skrin maklumat buku



Setelah pengguna memilih tajuk buku, skrin ini akan dipaparkan dimana ia menunjukkan maklumat penuh bagi buku yang telah dipilih. Skrin maklumat buku adalah skrin terakhir yang akan dicapai oleh pengguna semasa membuat pencarian.

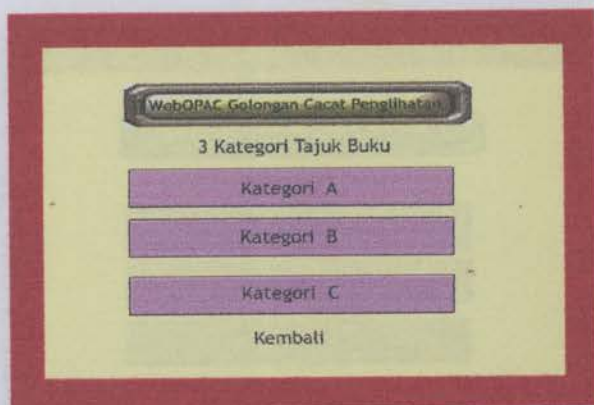
e. Skrin Kata Kunci



Skrin ini akan memaparkan pencarian buku menggunakan kata kunci yang mana terbahagi kepada 3 iaitu :

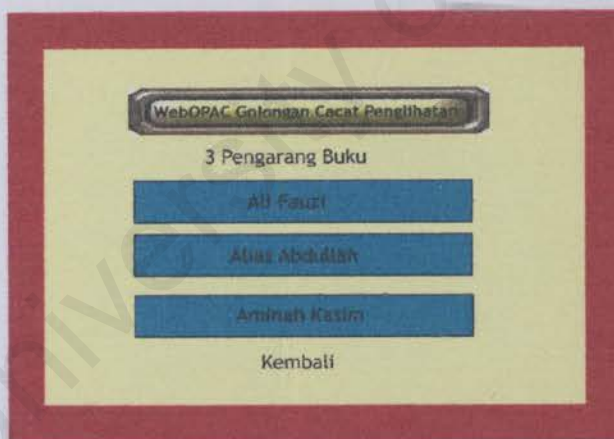
- Tajuk
- Pengarang
- Penerbit

f. Skrin Tajuk Buku



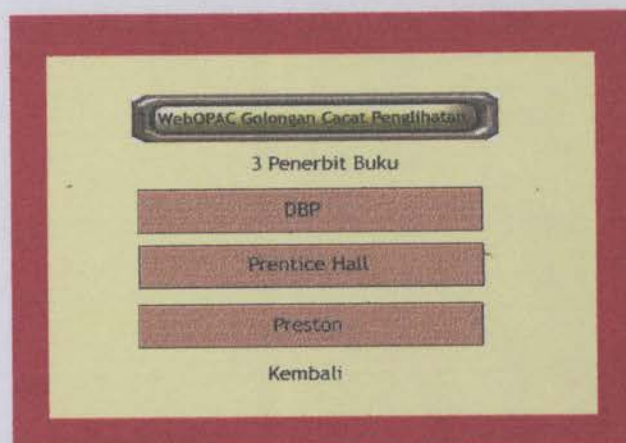
Pengguna boleh membuat pilihan untuk memilih tajuk buku yang bermula dengan abjad A, B dan C. Kemudian skrin tajuk buku akan dipaparkan. Bagi mengetahui maklumat lanjut tentang buku tersebut, pengguna hanya perlu mengklik salah satu tajuk buku yang dipaparkan.

g. Skrin Pengarang Buku



Skrin ini akan memaparkan senarai nama pengarang. Oleh itu pengguna boleh memilih mana-mana nama pengarang. Kemudian skrin tajuk buku hasil karangan penulis tersebut akan dipaparkan. Bagi mengetahui maklumat lanjut tentang buku tersebut, pengguna hanya perlu mengklik salah satu tajuk buku yang dipaparkan.

h. Skrin Penerbit Buku



Skrin ini akan memaparkan penerbit buku. Setelah memilih salah satu penerbit buku, skrin tajuk buku yang diterbitkan oleh penerbit tersebut akan dipaparkan. Bagi mengetahui maklumat lanjut, pengguna hanya perlu memilih mana-mana tajuk buku yang dipaparkan.

RUJUKAN

Buku Dan Tesis

- [1] Jabatan Kebajikan Masyarakat, (1990).
- [2] *The World Book Encyclopedia* (2001). World Book, Chicago, hal 401
- [3] *The Encyclopedia Americana* (1991). International Edition, Grolier Incorporated, USA, hal 74
- [4] Frank Bowe, (2000). *Physical, Sensory and Health Disabilities An Introduction*, Prentice Hall, US, hal 254-255
- [5] Chris, Ulman, David Buser, (1999). *Beginning Active Server Pages 3.0* , Wrox Press Ltd.UK
- [6] Rick Dibson (1999). *Programming Microsoft Access 2000*, Microsoft Press
- [7] RJRY.(1999) *SOFTMATCH : A Toolkit Towards The Understanding of Users Mental Model Using HTA, GOMS and Natural Language*, FSKTM.
- [8] Weins Cherik S., Jamar P and Sarah. Yeo, (1997) *ScGUI Design Essential*, Wiley Computer Publishing.
- [9] Sommerville, I. (1995). *Software Engineering*, 5th ed.England : Addison-Wesley, ms 321-322.
- [10] Zaida Bt. Zaini, (2001). *Merekabentuk Antaramuka Laman Web Untuk Golongan Cacat Penglihatan*, FSKTM, ms 136-138

- [11] Norman, K.L. (1991). *The Psychology Of Menu Selection : Designing Cognitive Control At The Human /Computer Interface*. Ablex Publishing
- [25] Keates, Simon, Clarkson (2000). *Understanding How To Improve The Accessibility Of Computers Through Cursor Control Studies*. 766-767

Laman Web

- [12] <http://pustaka.upsi.edu.my>
- [13] <http://webopac2.ndl.go.jp/index.html>
- [14] <http://www.blind.net/blindind.htm>
- [15] <http://www.nyise.org>
- [16] <http://www.afb.org/default.asp>
- [17] <http://geoweb.uniten.edu.my>
- [18] <http://vlib.unitarklj1.edu.my/cgi-bin/chameleon>
- [19] <http://cais-vtls.unimas.my/vtls/english/index.html>
- [20] <http://202.185.96.17>
- [21] <http://javascript.com/>
- [22] <http://www.macromedia.com/support/draemweavers/ts/documents/>
- [23] http://www.wowwebdesign.com/toolkit/id_8
- [24] <http://www.usabilityfirst.com>.

Kertas Kerja

- [25] Keates. Simeon, Clarkson (2000). *Understanding How To Improve The Accessibility Of Computers Through Cursor Control Studies*. 766-767
- [26] Hwang. Faustina (2002) *A Study Of Cursor Trajectories Of Motion-Impaired Users*. 842-843
- [27] Fraser. Julie, Gutwin Carl (2000) *A Framework Of Assistive Pointers For Low Vision Users*. 9-16
- [28] Jacko, Dixon, Rosa (1999). *Visual Profiles : A Critical Component of Universal Access*. 330-337
- [29] Soukoreff. Wiliam, MacKenzei (1995). *Generalized Fitt's Law Model Builder*. 113-114
- [30] Edward, A.N.D, Arato, A. And Zagler, W.L(Eds)(1998) *Computer And Assistive Technology*. Proceeding of ICCHP'98. Part Of The XV. IFIP World Computer Congress pp 205-214.
- [31] James, F.AHA : *Audio HTML Access. The Sixth International World Wide Web Conference*. M.R. Genesereth And A. Patterson, Eds 129-139, IW3C2, Santa Clara, CA 7-11 April 1997
- [32] PATTERSON, R.D. *Guideline for Auditory Warning Systems On Civil Air Craft*. Civil Aviation Authority, London, 1982.

BIBLIOGRAFI

1. Shneiderman, Ben. (1998) *Designing The User Interface : Strategies For Effective Human-Computer Interaction*, 3rd Edition. Addison-Wesley Longman Publishing
2. Nielsen, Jacob and Mack, R.L.(1994) *Usability Inspection Methods*, John Wiley.
3. Chatty, Stephane and Dewan, Prasun (1998) *Engineering For Human-Computer Interaction*, Kluwer Academic Publishers
4. Rosson, M.B. and Carroll J.M (2002) *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann Publishers
5. Dix, Finlay, Abowd and Beale (1998) *Human-Computer Interaction*, 2nd Edition, Prentice Hall
6. Dasar Negara Bagi Perpustakaan dan Perkhidmatan Maklumat : *National Policy On Library And Information Services* (1994) KL: Perpustakaan Negara Malaysia.